



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA

ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**EVALUACIÓN DE LA DIFERENCIA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS
UTERINAS ENTRE LAS 16.0-20.0 Y 24.0 SDG Y SU RELACIÓN CON
PREECLAMPSIA**

ARTÍCULO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA:

DRA. CINTHYA SALINAS GARCÍA

DR. MARIO E. GUZMÁN HUERTA

JEFE DE DEPARTAMENTO MEDICINA MATERNO FETAL

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN



MÉXICO, DF.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN DE ARTÍCULO

EVALUACIÓN DE LA DIFERENCIA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS UTERINAS ENTRE LAS 16.0-20.0 Y 24.0 SDG Y SU RELACIÓN CON PREECLAMPSIA

DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ

Directora de Enseñanza

Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

DR. MARIO ESTANISLAO GUZMÁN HUERTA

Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal

Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

DR. MARIO ESTANISLAO GUZMÁN HUERTA

DIRECTOR DE TESIS

Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes

DEDICATORIA

A Luisa, mi niña bonita, que eres mi razón y mi vida entera.

A Carlos, mi más grande amor y mi compañero, espero que para toda la vida... porque has estado conmigo en todo momento, cuidándome, apoyándome, regañándome cuando es necesario y sobre todo porque nunca me has abandonado. Por esto y mil razones más es que te amo y quiero que sepas que esto es para ti.

A ti mami, por estar siempre a mi lado y porque eres el pilar más fuerte de mi vida. No tengo palabras que describan todo lo que significas para mí, esto es solo una muestra de agradecimiento por todo lo que tú me has dado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud y fuerza, y a la vida misma por ofrecerme la oportunidad de esta nueva experiencia.

A ti mamá por apoyarme en todo momento y por no dejar que me rinda, gracias por todo lo que me has dado y sobre todo por enseñarme a seguir adelante y nunca rendirme. Gracias a ti es lo que soy ahora y esa es tu herencia más grande.

A Luisa, por las horas que te he robado, porque a pesar de tu corta edad has entendido que este tiempo fue difícil para mí y has sabido darme el motivo de continuar, porque todo lo que soy es para ti.

A Carlos, porque has estado conmigo en los momentos más difíciles y me has ayudado a sopesar esos momentos difíciles. Gracias por estar conmigo y por aguantar mi estrés y darme alegría para ver las cosas de otro modo.

A mis compañeros, ya que sólo ustedes saben lo que significa terminar con esta prueba. Gracias por su apoyo y por la solidaridad que siempre mostraron.

Y por último, pero con mucho mérito, a mis maestros: Dra. Velázquez, Dr. Gallardo, Dra. Acevedo, Dr. Benavides, Dra. Camargo y Dr. Guzmán. Gracias por todo lo que aprendí de ustedes y por enseñarme que siempre podemos ser mejores.

ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	3
Introducción	5
Objetivo	8
Material y Métodos	9
Análisis Estadístico	11
Resultados	12
Discusión	14
Conclusiones	17
Referencias Bibliográficas	18
Cuadros	20
Figuras	25

RESUMEN

Objetivo: Describir el cambio presentado en el Índice de Pulsatilidad medio (IP medio) de las arterias uterinas entre las 16.0-20.0 a 24.0-24.6 semanas de gestación (SDG) en población de alto riesgo para el desarrollo de Preeclampsia y en población general. A este cambio, que se denomina Delta, se le evaluará como marcador predictivo de Preeclampsia.

Materiales y métodos: Se incluyeron 314 pacientes a las cuales se les realizó la flujometría Doppler de las arterias uterinas vía transabdominal para determinar el IP medio a las 16-20.6 SDG y posteriormente una nueva evaluación a las 24.0-24.6 SDG. Se calculó el Delta del IP medio de las arterias uterinas, que consistió en la diferencia aritmética entre la primera y segunda medición. Se evaluó el Delta como predictor para la aparición de preeclampsia.

Resultados: De las 313 pacientes incluidas, 159 fueron catalogadas como población de alto riesgo y 155 pacientes como población general. Se describen las características demográficas de cada población. Se procedió a la construcción de curvas de referencia para el IP medio de arterias uterinas por edad gestacional de las 16 a las 20 SDG. Se realizaron curvas de referencia del Delta del IP medio de las arterias uterinas para la población de alto riesgo y de bajo riesgo. Se realizó una comparación de medias del Delta de cada población encontrando diferencias estadísticamente significativas entre las mismas ($p=0.004$). Se realizó una curva ROC para estimar el mejor punto de corte del Delta para la aparición de Preeclampsia. Con un valor de Delta de 0.1225, correspondiente a .6009 Z-score se encontró una sensibilidad del 60% con una tasa de falsos positivos (TPF) del 67.3%. El área bajo la curva fue de 0.380.

Conclusiones: El Delta del IP medio de arterias uterinas en el segundo trimestre de la gestación puede constituir una herramienta más para el tamizaje de pacientes en riesgo de desarrollar preeclampsia, sin embargo se necesitan estudios con mayor número de muestra que refuercen estos resultados. Se sugiere la construcción de curvas de referencia del IP medio de las arterias uterinas en nuestra población ya que los valores encontrados en este estudio difieren con los reportados previamente en la literatura, lo cual puede afectar las capacidades predictivas de la evaluación Doppler para la detección de preeclampsia.

PALABRAS CLAVE: Delta, IP medio de arterias uterinas, preeclampsia.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To describe the change introduced in uterine artery mean pulsatility index (mean PI) between 16.0-20.0 and 24.0-24.6 weeks of gestation in population at high risk of developing preeclampsia and in general population. This change, called Delta, will be assessed as a predictive marker of preeclampsia.

MATERIALS AND METHODS: We included 314 patients who underwent transabdominal Doppler examination of the uterine arteries Doppler to determine the mean PI at 16-20.6 weeks and then reassess it at 24.0-24.6 weeks. Delta was calculated using the mean PI of the uterine arteries, which consisted of the arithmetic difference between the first and second measurement. Delta was evaluated as a predictor for the onset of preeclampsia.

RESULTS: We included 159 patients classified as high-risk population and 155 patients of general population. We describe the demographic characteristics of each population. We proceeded to construct reference curves for the mean PI through each gestational age between 16 to 20 weeks. Reference curves were constructed of Delta PI for the population at high and low risk. We compared each population's Delta PI, finding a statistically significant difference between them ($p = 0.004$). ROC curve was performed to estimate the best cutoff for the Delta to the onset of preeclampsia. A value of Delta 0.1225, 0.6009 for Z-score, had a sensitivity of 60% and 67.3% rate of false positives. The area under the curve was 0.380.

CONCLUSIONS: Delta PI of uterine arteries in the second trimester of pregnancy can be a tool for screening patients at risk of developing preeclampsia, but larger studies are needed with greater number of sample that strengthen these results. We suggest that the construction of reference curves of mean PI of uterine arteries in our population is needed, since the values found in this study differ from those previously reported in the literature, which may affect the predictive capabilities of the Doppler evaluation for detection of preeclampsia.

KEYWORDS: Delta, Preeclampsia, uterine artery mean pulsatility index

INTRODUCCIÓN

México es un país con alta mortalidad materna reportándose una tasa de 54.7/100,000 muertes maternas, siendo la preeclampsia la primera causa. En México, la preeclampsia/eclampsia se presenta en 5-10% de los embarazos.¹

En el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de Los Reyes se atendieron para los años 2004-2009 un promedio de 405 pacientes por año con diagnóstico de preeclampsia, esta enfermedad es la indicación más frecuente de ingreso a la unidad de cuidados intensivos del adulto de este Instituto.

Es trascendental detectar de manera temprana a las pacientes con mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad ya que permite establecer medidas de prevención y de mayor vigilancia que nos ayuden a mejorar el pronóstico fetal y reducir la tasa de complicaciones obstétricas para la madre. Por tanto, es necesario tener una adecuada detección para prevenir la morbilidad y mortalidad asociadas, lo cual ha hecho necesario el desarrollo de diferentes métodos de tamizaje a fin de identificar a las pacientes con alto riesgo de desarrollarla. Hasta el momento se ha visto que la historia clínica no es un método suficientemente eficaz, ya que al utilizarla de manera aislada solo identifica máximo el 30% y depende de la prevalencia y no se puede categorizar adecuadamente a la población de alto o bajo riesgo, por lo que es necesario implementar técnicas más sofisticadas para incrementar el éxito en la detección y por lo tanto, prevención de esta patología importante.

Aunque el origen preciso de la preeclampsia permanece elusivo, se piensa que es multifactorial, con la placenta jugando un papel central. Se ha propuesto un modelo de dos etapas en el cual se cree que una pobre placentación ocurre temprano en el embarazo. Esta primera etapa se produce durante la gestación temprana, es secundaria a una falla en la invasión de la vasculatura materna y reemplazo del musculo liso de las arterias espirales por el trofoblasto endovascular. La falla en la invasión del trofoblasto produce una vasculatura con alta resistencia por persistencia del musculo liso de los vasos maternos, lo que puede llevar a una hipoperfusión constante. La segunda etapa de la patogénesis de la preeclampsia es la respuesta materna a la placentación anormal, la cual al principio es adaptativa, con un subsecuente daño sistémico manifestado clínicamente por incremento de la tensión arterial y la presencia de proteinuria posterior a las 20 semanas de gestación.²

En el embarazo normal, el trofoblasto invade la decidua y transforma la pared muscular de los vasos de las arterias espirales para incrementar el flujo sanguíneo hacia la placenta.³ El proceso fisiológico de la invasión trofoblástica se refleja en la evaluación Doppler, ya que se ha observado que la impedancia a flujo disminuye con la gestación, iniciando desde las 6 a las 24 SDG, punto desde el cual se mantiene constante.^{4,5} Se ha postulado que la preeclampsia es una manifestación tardía de la enfermedad placentaria, por un fallo en la conversión de las arterias espirales a vasos de alta capacitancia.³ Por tanto, la evaluación Doppler de arterias uterinas puede utilizarse como herramienta para valorar la invasión trofoblástica en estadios tempranos ya que un incremento en la resistencia de las arterias uterinas es reflejo de una falla en la invasión trofoblástica de las arterias espirales que se asocia con el desarrollo de preeclampsia.⁶⁻⁸

En 1986, Campbell y cols. demostraron que la alta impedancia al flujo en estos vasos, se asociaba con un riesgo aumentado para el desarrollo de preeclampsia y/o restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). Ese mismo grupo observó mediante Doppler una velocidad al final de la diástole (EDVF) reducida en las arterias arcuatas en asociación con bajo peso al nacer y APGAR bajo. La reducción en EDVF refleja un aumento en la resistencia vascular, manifestación ultrasonográfica de una invasión trofoblástica anómala de las arterias espirales.⁹

El análisis de la velocidad de flujo mediante ultrasonido Doppler pulsado es la técnica no invasiva más útil en la evaluación de la circulación útero-placentaria y fetal, al mostrar aumento en la impedancia, producto de una invasión trofoblástica defectuosa, evento compartido por la preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino.⁹

Son numerosos los estudios que se han reportado hasta el momento, sin embargo en todos ellos se ha estudiado una sola medición entre las 18 y 23 SDG para la detección de preeclampsia, encontrando resultados variables.

En 2008, Plasencia y cols demostraron que la disminucón del IP entre las 11.0-13.6 y 21.0-24.6 es mucho mayor en embarazos con un desenlace normal, en comparación con aquellos que desarrollaron pre-eclampsia temprana ($p < 0.001$), preeclampsia tardía ($p = 0.024$), hipertensión gestacional ($p = 0.039$) y PEG ($p = 0.001$).⁹

En 2009, se publicaron 2 reportes donde se estudiaron los patrones de cambio en el índice de resistencia de las arterias uterinas, encontrando que con un IR por arriba de p90 el riesgo de preeclampsia era mayor ($p < 0.001$).^{10,11}

Se ha visto también que las pacientes con más riesgo de desarrollar preeclampsia son aquellas que permanecen con un IP medio por arriba del percentil 95 en el segundo trimestre, y aquellas que tienen un cambio de un IP anormal a uno normal tienen un riesgo intermedio.¹²

Como ya se expuso, ya se cuenta con numerosos estudios reportados en la literatura donde se evalúa la flujometría Doppler en el segundo trimestre. A pesar que los resultados son variables, el denominador común de ellos es que evalúa una sola medición, mayormente en etapas tardías del segundo trimestre (18-22 SD) y al momento no existe un estudio que evalúe el comportamiento del cambio del IP medio de las Arterias Uterinas que se presenta durante el segundo trimestre.

Así mismo tampoco se conoce el comportamiento del cambio del flujo de arterias uterinas entre las etapas tempranas del segundo trimestre hasta el momento en el que prácticamente todas las mujeres logran realizar este cambio, es decir las 24 semanas de gestación; y que puede ir en relación muy directa con el desarrollo tanto de Preeclampsia. Sin dejar de lado que, en muchos de los casos, las pacientes llegan de manera tardía para la vigilancia prenatal, y el saber la implicación de este cambio con los resultados perinatales es trascendental.

OBJETIVO

En este estudio se pretende evaluar el comportamiento del cambio en el IP medio de arterias uterinas en una población normal y de alto riesgo, así como establecer puntos de corte con respecto a una población de riesgo para establecer la probabilidad de presentar Preeclampsia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una cohorte que incluyó a 314 pacientes, de las cuales 155 fueron de población abierta (sin factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia) y 159 constituyeron población de alto riesgo. Los criterios de inclusión para el grupo de alto riesgo fueron una edad gestacional entre las 16-20⁺⁶ semanas de gestación por fecha de última menstruación, corroborada por medición ultrasonográfica de longitud cráneo-cauda (LCC) en primer trimestre, y cualquiera de las siguientes características: Antecedente de preeclampsia o RCIU por lo menos en una gesta previa, en pacientes con primera gesta, estar en grupo de edad <20 años o >35 años, antecedente de hermana o madre con preeclampsia, embarazo logrado mediante técnicas de reproducción asistida, enfermedades de la colágena, vasculopatías o enfermedades autoinmunes, Diabetes Gestacional o Diabetes Mellitus Pregestacional. Las pacientes con alteración estructural fetal o diagnóstico cromosomopatías fueron excluidas del estudio.

Se realizaron dos evaluaciones Doppler de las arterias uterinas, la primera de las 16 a 20.6 semanas de gestación y posteriormente a las 24.0-24.6 semanas de gestación para observar los cambios observados en el segundo trimestre de la gestación y si este cambio presenta relación con la aparición de estados hipertensivos (Hipertensión gestacional, Preeclampsia leve, Preeclampsia severa).

La medición de la flujometría Doppler de las arterias uterinas se realizó con un equipo Volusson 730 Expert (GE Healthcare Technologies, Milwaukee, WI, USA), mediante la técnica transabdominal, por médicos fetales, debidamente entrenados y certificados por la Fetal Medicine Foundation, en la Unidad de Investigación de Medicina Fetal (UNIMef) en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. En todos los casos, con la paciente en decúbito dorsal, y en ausencia de movimientos fetales y/o maternos, con una frecuencia cardíaca fetal entre 120-160 latidos por minuto, se realizó la evaluación abdominal tanto de arteria uterina derecha como de la izquierda. Para su identificación se obtuvo un corte sagital del útero en donde se visualizó el canal cervical y el orificio cervical interno, se realizan cortes angulados girando el transductor hasta obtener con el Doppler color la imagen de la arteria uterina lateral al cérvix y al útero a nivel del orificio cervical interno y 1cm por debajo del cruce con los vasos iliacos. Se magnificó la imagen de tal manera que la arteria uterina ocupó el 50% de la imagen aproximadamente, se colocó el Doppler pulsado con un volumen muestra entre 2-3 mm, con una frecuencia de repetición de flujos entre 4 y 6KHz y el filtro establecido en 70-120 Hz aproximadamente. Se realizó la medición para la arteria uterina derecha y arteria uterina izquierda, posteriormente se realizó la media numérica del resultado del Índice de Pulsatilidad (IP), obteniendo así el IP medio.

Se esperó al desenlace del embarazo, identificando aquellas pacientes que desarrollaron Preeclampsia, la cual se definió por los siguientes criterios: Elevación de TA $>140/90$ mmHg más proteinuria significativa (>300 mg en orina de 24 hs o $>++$ en labstick) acompañada o no de datos de encefalopatía hipertensiva, elevación de enzimas hepáticas (>35 mg/dl), plaquetopenia ($<150,000$ cels/mm³), elevación de creatinina, oliguria y/o restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Utilizando el paquete estadístico SPSS 19.0 (*SPSS Inc., Chicago, IL, USA*) se procedió a los siguientes cálculos.

Se utilizó estadística descriptiva para las características demográficas de la población. Se comprobó la distribución normal de los datos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Se seleccionó el modelo más ajustable en base a los residuales de la Desviación Estándar (DS). La DS fue moldeada por edad gestacional de acuerdo a los residuales escalados. Se calcularon los percentiles 5 y 95 para cada edad gestacional.

Se construyeron valores de referencia para el IP medio de arterias uterinas a cada edad gestacional entre 16 y 20 semanas de gestación.

Se construyeron valores de referencia para el Delta (cambio entre ambas mediciones) para la población de alto riesgo y para la de bajo riesgo.

Se realizó una comparación de medias utilizando la prueba de *t de student* para establecer si existieron diferencias en el Delta de la población de alto riesgo en comparación con la de bajo riesgo.

Se procedió a la construcción de una curva ROC para establecer el mejor punto de corte del valor de Delta para la predicción de preeclampsia.

RESULTADOS

La población estudiada incluyó 314 pacientes, de las cuales 159 pacientes cumplieron las características de alto riesgo y 115 fueron pacientes de bajo riesgo. Las características demográficas de toda la población, incluyeron edad materna que osciló entre los 13 y 44 años, las gestas en número entre 1 y 7, el Índice de Masa Corporal (IMC) de 16 a 42.6 kg/m². Dentro de la población de alto riesgo 10 embarazos (6.2%) fueron logrados mediante reproducción asistida, 5 mediante FIVTE, 2 por inseminación artificial, 2 mediante inducción de la ovulación y 1 por ICSI. En general, se presentaron 16 casos de preeclampsia, de los cuales 9 fueron en la población catalogada como de alto riesgo y 7 en la población general. Se encontró una prevalencia general de preeclampsia del 6.2% y de peso bajo al nacer del 8.8%.

Se incluyeron en total 113 pacientes de 16 SDG, 35 a las 17 SDG, 52 a las 18 SDG, 32 a las 19 SDG y 84 a las 20 SDG. Se demostró normalidad en la distribución de los datos mediante el Test de Shapiro-Wilks. Se procedió a la realización de curvas de referencia para los valores observados del IP medio de las arterias uterinas por edad gestacional.

La distribución del IP medio de arterias uterinas en nuestra población de acuerdo a la edad gestacional se muestra en la Tabla 2.

Se calculó la diferencia en las mediciones del IP medio de arterias uterinas entre la primera evaluación Doppler (16-20.6 SDG) y la segunda evaluación Doppler (24-24.6 SDG), a este valor se le denominó *Delta* del IP medio de arterias uterinas que representa el cambio observado durante este intervalo de tiempo en las mismas.

Se realizaron valores de referencia del cambio del IP de las arterias uterinas entre las 16 y 24 SDG en la población de alto y de bajo riesgo, la cual se muestra en las Tabla 3 y 4. Se realizó una comparación entre las medias de ambos grupos encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p=0.004$).

Posteriormente se realizó una curva ROC para los valores del Delta en la población de alto riesgo. Se encontró que con un punto de corte del valor Delta de 0.1225, correspondiente a .6009 Z-score, la prueba demostró una Sensibilidad del 60% con una tasa de falsos positivos (TPF) del 67.3%. El área bajo la curva fue de 0.380, mostrando a continuación su gráfico.

DISCUSIÓN

Se han descrito varios índices de Doppler de arterias uterinas durante diferentes edades gestacionales, incluyendo sistemas de puntuación. El IP y el índice de resistencia, solo o en combinación con la presencia de Notch (muesca protodiastólica) han sido los más utilizados.¹³⁻¹⁶ Sin embargo, los estudios más grandes del Doppler de arterias uterinas han utilizado de manera uniforme el IP, siendo el Notch una evaluación más subjetiva. Pero no existe a la fecha un estudio que describa el comportamiento del cambio del IP conforme avanza la edad gestacional en el segundo trimestre.

En el presente estudio se describió el comportamiento del cambio en el índice de pulsatilidad de las arterias uterinas en el segundo trimestre de la gestación en nuestra población. Se realizaron curvas de referencia para este cambio en población de alto riesgo y población de bajo riesgo sin encontrarse diferencia en las mismas entre ambos grupos. Esto nos sugiere que el cambio del índice de pulsatilidad no se ve afectado por el tipo de población por lo que puede ser utilizado tanto en población abierta como en población de alto riesgo.

Se siguió la metodología ya validada para la construcción de los valores de referencia, tanto para el cambio en el IP así como para los valores del mismo observados en nuestra población, incluyéndose más de 30 pacientes por edad gestacional. Las mediciones fueron realizadas por médicos debidamente entrenados lo cual asegura la calidad en la medición.

Sin embargo a pesar de todas estas consideraciones encontramos discrepancias con los valores publicados en la actualidad y que son los de referencia en nuestro centro y muchos centros más.

Se encontró que los valores del índice de pulsatilidad por edad gestacional variaron de manera importante con los resultados previamente publicados por Gómez en 2008¹⁷. Encontrando valores más bajos que los descritos en dicho estudio, tanto en la percentil 5, 50 y 95.

Esto llama la atención debido a que se puede inferir que estas diferencias pudieran ser atribuidas simplemente al origen étnico en el cual se realizó el estudio. Independientemente de la causa de este fenómeno, lo verdaderamente trascendente son las implicaciones clínicas que representa.

Es decir, se está contando con evidencia tangible de que los valores de referencia utilizados en la actualidad no son los idóneos y que son más elevados de los observados en nuestro estudio, lo que puede conllevar a que en realidad el punto de corte para determinar anormalidad en el IP pudiera ser menor que el que se toma según dichas curvas (p95), por lo tanto las tasas de detección se verían afectadas con menores índices de detección al utilizar un valor mayor.

Es bien sabido, que idealmente, cada población debería tener sus valores de referencia para el parámetro estudiado, ya sea bioquímico, de biometría fetal o de evaluación Doppler; por lo que este estudio apoya la necesidad de crear curvas de referencia en nuestra población para todo el embarazo y que puedan servir de base para la evaluación integral.

Desafortunadamente, en este estudio, donde se evaluó el Delta del IP de las arterias uterinas como marcador predictivo de estados hipertensivos los valores observados no fueron los ideales, con un área bajo la curva de 0.380, y sensibilidad del 60% con una tasa de falsos positivos (TFP) del 67%, lo cual refleja que tal vez el cambio presentado por el intervalo de tiempo en el cual se realizó, el segundo trimestre de la gestación, es pequeño y no es tan profundo como para obtener adecuados índices de detección.

Plasencia¹¹ en 2008 demostró que la disminución del IP entre las 11.0-13.6 y 21.0-24.6 es mucho mayor en embarazos con un desenlace normal, en comparación con aquellos que desarrollaron preeclampsia temprana ($p < 0.001$), preeclampsia tardía ($p = 0.024$), hipertensión gestacional ($p = 0.039$) y PEG ($p = 0.001$).

Aunado a estos datos, los resultados arrojados por nuestro estudio, nos hace reflexionar en que es correcto dirigir los índices de detección hacia el cambio dinámico de la adaptación vascular en relación a una buena o mala placentación, más que tomar valores fijos como punto de referencia; no obstante al parecer, es necesario un período de tiempo más largo para que estos cambios puedan ofrecer resultados significativos.

Otro aspecto importante a considerar es que la muestra en nuestro estudio fue limitada únicamente a 159 pacientes, por lo que se sugiere la realización de nuevos estudios incrementando el número de pacientes de modo que se puedan encontrar las diferencias esperadas.

CONCLUSIONES

Por la trascendencia en las tasas de morbi-mortalidad materna y perinatal derivadas del desarrollo de Preeclampsia ya sea en asociación o no a restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), es indispensable contar con una herramienta que identifique a las pacientes con un mayor riesgo de presentar dicha entidad y así implementar un seguimiento prenatal estrecho y medidas preventivas.

En los países desarrollados las tasas de morbilidad y mortalidad materna han disminuido, no así en los países en vías de desarrollo en donde existen mayores rezagos, carencia de servicios de salud básicos y especializados, además de una alta deficiencia de autocuidado de la salud por parte de la población. Por tanto es necesario contar con una herramienta que permita una adecuada detección y que sea útil en nuestra población a fin de detectar a las pacientes en riesgo y prevenir las complicaciones asociadas.

El cambio en el comportamiento del IP medio de arterias uterinas puede ser una herramienta más para estimar la adaptación y adecuado funcionamiento placentarios, ayudando a detectar a la población con placentación deficiente representada por cambio mínimo en este índice. Sin embargo se requieren más estudios que incluyan un mayor número de muestra para definir si las capacidades predictivas pueden ser mejores. Es necesaria la realización de curvas de referencia del IP medio de las arterias uterinas en nuestra población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Programa Nacional de Salud 2007-2012. Secretaría de Salud, 2007.
2. Tuuli MG, Odibo AO. First- and Second- Trimester Screening for Preeclampsia and Intrauterine Growth Restriction. *Clin Lab Med* 2010; 30(3): 727-46.
3. Huppertz B. Placental Origins of Preeclampsia: challenging the Current Hypothesis. *Hypertension* 2008; 51(4): 970-5.
4. Merviel P, Carbillon L, Challier JC, Rabreau J, Beaufile M, Uzan S. Pathophysiology of preeclampsia: links with implantation disorders. *Eur J Obstet Gynecol Repr Biol* 2004; 115(2): 134-47.
5. Pijnenborg R, Vercruyse L, Hanssens M. The uterine spiral arteries in human pregnancy: facts and controversies. *Placenta* 2006; 27(9-10): 939-58.
6. Papageorghiou AT, Leslie K. Uterine artery Doppler in the prediction of adverse pregnancy outcome. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2007; 19(2):103-9.
7. Papageorghiou AT. Predicting and preventing pre-eclampsia-where to next? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 31(4): 367-70.
8. Papageorghiou AT, Yu CK, Cicero S, Bower S, Nicolaides KH. Second-trimester uterine artery Doppler screening in unselected populations: a review. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002; 12(2): 78-88.
9. Crossen JS, Morris RK, ter Riet G, Mol BW, van der Post JA, Coomarasamy A, et al. Use of uterine artery Doppler sonography to predict pre-eclampsia and intrauterine growth restriction: a systematic review and bivariable meta-analysis. *CMAJ* 2008; 178(6): 701-11.
10. Rampello S, Frigerio L, Ricci E, et al. Transabdominal uterine arteries Doppler at 12-14th and 20-24th weeks of gestation and pregnancy outcome: a prospective study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009; 147(2): 135-8.

11. Plasencia W, Maiz N, Poon L, Yu C, Nicolaides KH. Uterine Artery Doppler at 11+0 to 13+6 weeks and 21+0 to 24+6 weeks in the prediction of pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32(2): 138-46.
12. Gómez O, Figueras F, Martínez JM, del Río M, Palacio M, Eixarch E, et al. Sequential changes in uterine artery blood flow pattern between the first and second trimesters of gestation in relation to pregnancy outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28(6): 802-8.
13. Groom KM, North RA, Stone PR, Chan EH, Taylor RS, Dekker GA, et al. Patterns of change in uterine artery Doppler studies Between 20 and 24 weeks of gestation and pregnancy outcomes. *Obstet Gynecol* 2009; 113(2 Pt1): 332-8.
14. Harrington K, Fayyad A, Thakur V, Aquilina J. The value of uterine artery Doppler in the prediction of uteroplacental complications in multiparous women. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23(1): 50-5.
15. Phupong V, Dejthevaporn T. Predicting risks of preeclampsia and small for gestational age infant by uterine artery Doppler. *Hypertens Pregnancy* 2008; 27(4): 387-95
16. Sciscione AC, Hayes EJ; Society for Maternal-Fetal Medicine. Uterine artery Doppler flow studies in obstetric practice. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201(2): 121-6.
17. Gómez O, Figueras F, Fernández S, Bennasar M, Martínez JM, Puerto B, et al. Reference ranges for uterine artery mean pulsatility index at 11-41 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32(2): 128-32.

CUADROS

CUADRO I. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

	<u>ALTO RIESGO</u>	<u>BAJO RIESGO</u>
Edad (años, media \pm DS)	32 \pm 7.98	23 \pm 5.3
Origen étnico: Latino	100 %	100 %
Nulíparas	55 %	48%
Tabaquismo (>3 al día)	5 %	3 %
IMC (kg/m ² , media \pm DS)	26.2 \pm 4.56	25.3 \pm 3.4
Reproducción Asistida	6.3 %	0 %
Antecedente preeclampsia	7.5 %	0 %

CUADRO II. IP MEDIO EN POBLACION MEXICANA

SDG	P5	P50	P95
16	1.057	1.102	1.147
17	1.028	1.102	1.176
18	0.851	0.955	1.058
19	0.699	0.830	0.962
20	0.753	0.914	1.074

**CUADRO III. DELTA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS UTERINAS EN POBLACION
DE ALTO RIESGO**

SDG	P5	P50	P95
16	0.3885	0.4235	0.4584
17	0.2798	0.3333	0.3868
18	0.1669	0.2389	0.3109
19	0.0767	0.1672	0.2577
20	0.0926	0.2016	0.3106

**CUADRO IV. DELTA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS UTERINAS EN POBLACION
DE BAJO RIESGO**

SDG	P5	P50	P95
16	0.4049	0.4399	0.4749
17	0.2832	0.3182	0.3532
18	0.2390	0.274	0.3090
19	0.1613	0.1963	0.2313
20	0.1632	0.1982	0.2332

CUADRO V. DISTRIBUCION DE VALORES DE CURVA ROC

Delta	Sensibilidad	1-Sensibilidad
.00250	.800	.973
.00750	.800	.960
.01250	.800	.926
.01750	.800	.919
.02250	.800	.893
.02750	.800	.879
.03500	.800	.872
.04250	.800	.866
.04750	.800	.852
.05250	.800	.839
.05750	.800	.819
.06250	.800	.785
.06750	.800	.779
.07250	.800	.765
.07750	.800	.758
.08250	.800	.732
.09000	.800	.725
.10000	.800	.711
.10750	.800	.705
.11250	.800	.691
.11750	.800	.678
.12250	.800	.671

FIGURAS

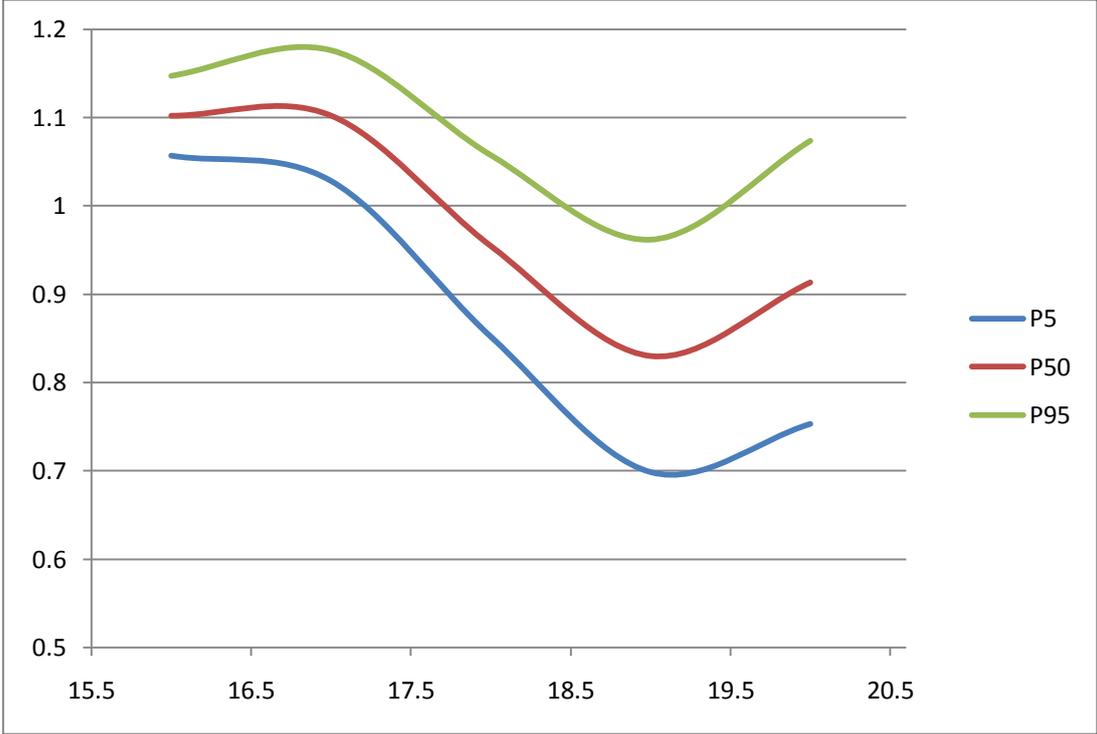
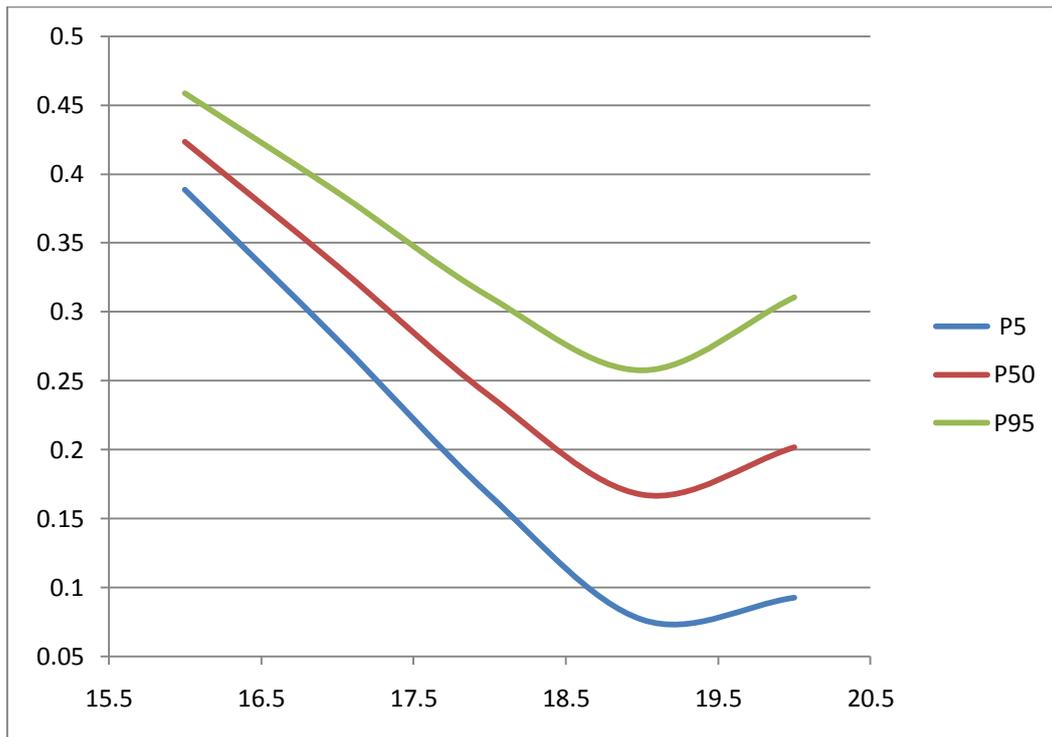
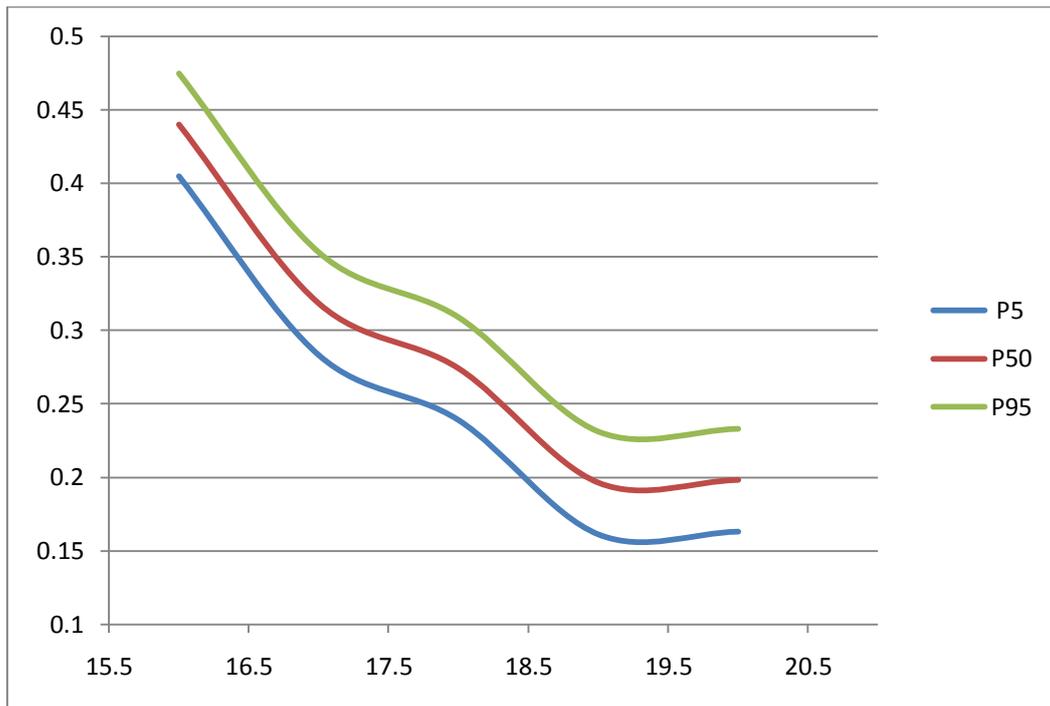


FIGURA 1. IP MEDIO POR EDAD GESTACIONAL



**FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DEL DELTA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS
UTERINAS EN POBLACIÓN DE ALTO RIESGO**



**FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DEL DELTA DEL IP MEDIO DE ARTERIAS
UTERINAS EN POBLACIÓN DE BAJO RIESGO**

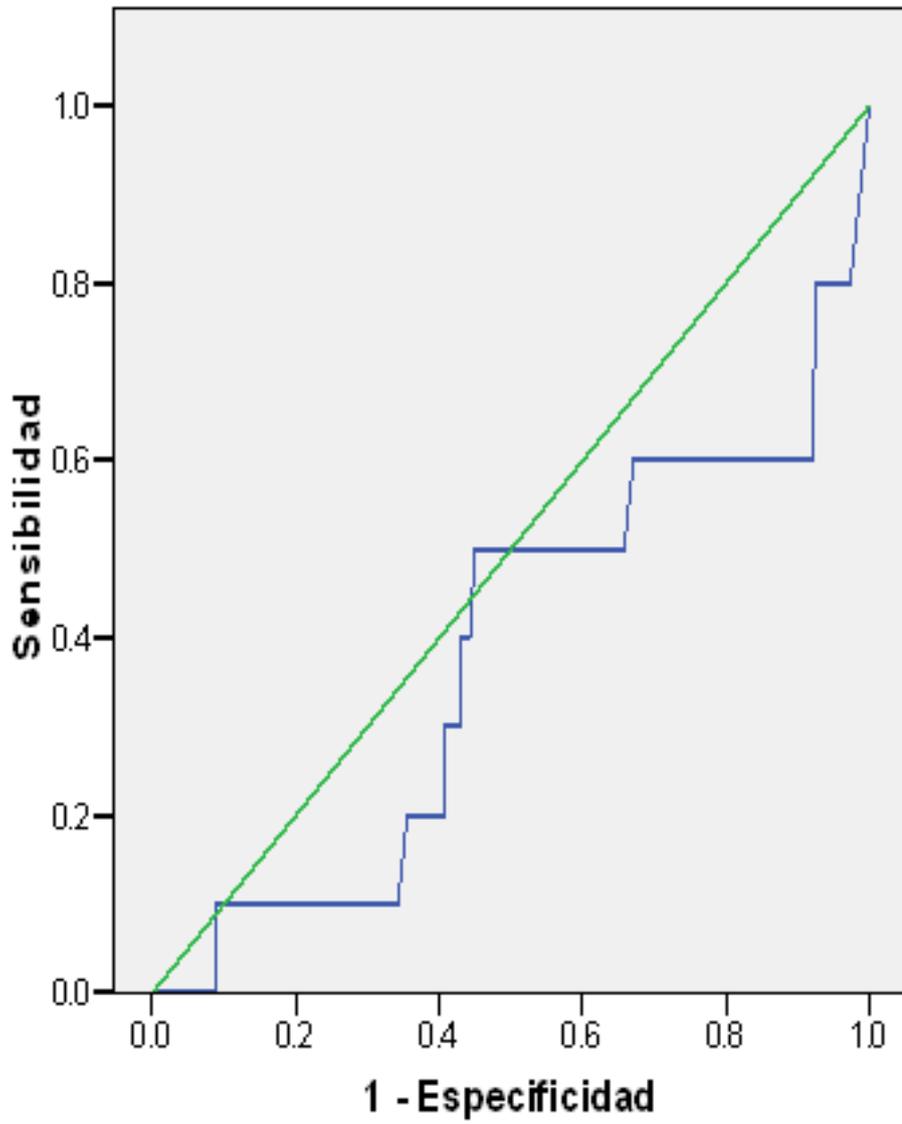


FIGURA 4. CURVA ROC DEL DELTA DE ARTERIAS UTERINAS