

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudio de postgrado
E Investigación

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

ASOCIACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER (ARTERIA
CEREBRAL MEDIA Y ARTERIA UMBILICAL) Y SU MORBIMORTALIDAD EN PRODUCTOS
DE MADRES CON HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA CRONICA E HIPERTENSIÓN
GESTACIONAL.

Trabajo de Investigación que presenta:
DRA. JAZMIN GÓMEZ ORIHUELA

Para obtener el Diploma de la Subespecialidad
MEDICINA MATERNO FETAL

Asesor de Tesis:
DR. EDUARDO ERNESTO MEJIA ISLAS

No. De Registro de Protocolo:
261. 2008

2008



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

Agradezco en primer lugar a mi DIOS porque siempre he dicho que soy su consentida, ya que a lo largo de mi vida siempre me ha abierto las puertas en lugares que yo creía imposibles y no solo eso sino que he sentido su gran amor a cada paso que doy, Agradezco a mi esposo por su amor y comprensión a lo largo de estos dos años, teniendo que sufrir mis ausencias y desvelos, siendo siempre mi principal impulsor para poder desenvolverme profesionalmente, a mi hija Nicole que me ha estado acompañando en estos últimos 8 meses permaneciendo aún dentro de mi y que en breve Dios me permitirá conocer y que me ha hecho conocer la faceta de la maternidad y comprender ese mágico mundo que desconocía y que me ha unido más a mis pacientes al conocer los sentimientos y síntomas diversos que puede tener una mujer embarazada. Agradezco a mi mamá, hermanos, y sobrinos porque por su gran amor me han hecho una mujer muy feliz y han permitido que me desarrolle en esta carrera tan difícil.

Agradezco a mi Jefe de Servicio el Dr. Mejía porque no es fácil encontrar médicos comprometidos con la enseñanza. Doy gracia a Lupita a quien considero una amiga porque todas las mañanas encontré una sonrisa y palabras de aliento, siendo ella uno de los pilares de de nuestro servicio y demostrando lo importante que es la buena relación entre médicos y enfermeras, así como a la mayoría del personal de enfermería que además de verme como Médico me trataron con tanto amor como el que se le da a una hija. Agradezco a mis compañeros que siempre me demostraron su amistad incondicional haciendo posible compaginar mi embarazo y la subespecialidad y por último agradezco a las pacientes que finalmente fueron las que más me enseñaron al confiar en mi y además brindarme su amistad.

ÍNDICE

ANTECEDENTES.....	1
OBJETIVOS.....	10
DISEÑO.....	11
RESULTADOS.....	12
TABLAS.....	14
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIONES.....	16
REFERENCIAS.....	17

RESUMEN

Se estudiaron mujeres con diagnóstico de Hipertensión arterial sistémica crónica e Hipertensión gestacional que asistieran a la Consulta de Medicina Materno Fetal del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos en el período comprendido de Enero 2007 a Mayo del 2008 que cursaran con embarazo de 26 semanas de gestación por fecha de última menstruación confiable y/o ultrasonido del primer trimestre que corroborara edad gestacional, realizando historia clínica completa, anotando tiempo de evolución de la hipertensión, así como tratamiento empleado durante el embarazo y cifras de presión arterial con las que se ha mantenido; realizando fetometría inicial que incluye diámetro biparietal, perímetro abdominal y longitud femoral, así como flujometría Doppler que incluye Índice de pulsatilidad de Arteria cerebral media y arteria umbilical como variable dependiente e independiente, citándose semanalmente hasta el momento de la interrupción del embarazo. Anotándose el Capurro al nacimiento, así como peso y complicaciones al nacimiento. La velocimetría Doppler de la arteria uterina fue anormal por la presencia de Notch en n=8 (26.6%), siendo bilateral en 2 casos (25%). Por Doppler de la arteria cerebral media, el índice de pulsatilidad fue normal en n=26 casos (86.6%) y alterado en n=4 casos (13.3%). Con la arteria umbilical, fueron normales los índices de pulsatilidad en n=29 casos (96.6%), y alterado sólo en n=1 (3.3%). De las 30 pacientes, en n=1 (3.3%) caso se presentó preeclampsia, en n=1 (3.3%), placenta previa total y en n=1 (3.3%), anhidramnios. La prevalencia de la variable de desenlace (Apgar al minuto < 6) fue de n=2 (6.6%) los cuales evolucionaron satisfactoriamente y no hubo muertes neonatales. El peso promedio de los neonatos fue de 2624g con un rango de 1950 a 4050g. La edad gestacional promedio fue de 37.5 semanas al momento del nacimiento, evaluada con la calificación de Capurro. En el total del grupo n=26 (86.6%), los productos fueron de término, mientras que n=4 (13.3%) fueron pretérmino, siendo la causa de la interrupción del embarazo la presencia de preeclampsia en un caso y placenta previa en otro. Los valores del índice de pulsatilidad de la flujometría Doppler de la arteria cerebral media y su diferencial con la arteria umbilical en las pacientes con Apgar bajo fue 0.75 ± 0.18 en tanto que las pacientes con productos con Apgar normal fue de 0.59 ± 0.07 ($P < 0.01$). Los resultados de aplicar la prueba diagnóstica fueron sensibilidad de 44%, especificidad de 99%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 97%. Al efectuar el análisis de regresión logística con las variables del perfil flujométrico Doppler, se aprecia que la flujometría Doppler de la diferencia de la arteria cerebral media y arteria umbilical tuvo un valor de Chi^2 de 4.46, valor de significancia de 0.03 ($P < 0.05$), coeficiente de determinación del modelo (R^2) de 0.151 con un valor de Chi^2 de 17.47 y $P < 0.01$. Palabras clave: Hipertensión gestacional, Preeclampsia, Ultrasonido Doppler.

ABSTRACT

Women were studied with diagnosis of Hypertension arterial systemic chronicle and Hypertension gestacional that attended the Fetal Maternal Consultation of Medicine of the Graduated Regional Hospital Adolfo López Mateos in period of January 2007 to May of the 2008 that you/they studied with pregnancy of 26 weeks of gestation for date of it finishes menstruation reliable and ultrasound of the first trimester that corroborated age gestacional, carrying out complete clinical history, writing down time of evolution of the hypertension, as well as treatment used during the pregnancy and figures of arterial pressure with those that he/she has stayed; carrying out initial fetometry that includes diameter biparietal, abdominal perimeter and femoral longitude, as well as flujometry Doppler that includes Index of pulsatility of Artery cerebral stocking and umbilical artery as dependent and independent variable, making an appointment weekly until the moment of the interruption of the pregnancy. Being written down the Capurro to the birth, as well as I weigh and complications to the birth. The velocimetry Doppler of the uterine artery was abnormal for the notch presence in n=8 (26.6%), being bilateral in 2 cases (25%). For Doppler of the artery cerebral stocking, the pulsatility index was normal in n=26 cases (86.6%) and altered in n=4 cases (13.3%). With the umbilical artery, they were normal the pulsatility indexes in n=29 cases (96.6%), and only altered in n=1 (3.3%). De the 30 patients, in n=1 (3.3%) I marry preeclampsia it was presented, in n=1 (3.3%), total previous placenta and in n=1 (3.3%), anhidramnios. The prevalence of the outcome variable (Apgar a minute <6) it was of n=2 (6.6%) which evolved satisfactorily and there were not deaths of newborn. El weight average of the newborn it was of 2624g with a range from 1950 to 4050g. The age gestacional average went from 37.5 weeks to the moment of the birth, evaluated with the qualification of Capurro. In the total of the group n=26 (86.6%), the products were of term, while n=4 (13.3%) they were pretérmino, being the cause of the interruption of the pregnancy the preeclampsia presence in a case and previous placenta in another. The values of the index of pulsatilidad of the flujometría Doppler of the artery cerebral stocking and their differential with the umbilical artery in the patients with Apgar under it was 0.75 ± 0.18 as long as the patients with products with normal Apgar were of 0.59 ± 0.07 ($P < 0.01$). The results of applying the test diagnóstico were sensibility of 44%, specificity of 99%, value positive predictive of 80% and value negative predictive of 97%. When making the analysis of logistical regression with the variables of the profile flujométric Doppler, it appreciates that the flujometry Doppler of the difference of the artery cerebral stocking and umbilical artery had a value of Chi2 4.46, value of significance of 0.03 ($P < 0.05$), coefficient of determination of the pattern (R2) of 0.151 with a value of Chi2 17.47 and $P < 0.01$. Words key: Hypertension gestacional, Preeclampsia, Ultrasound Doppler.

ANTECEDENTES

La flujometría Doppler proporciona, a través de una técnica no invasiva, la evaluación de las circulaciones uterina, placentaria y fetal.

El primer estudio que reportó la utilización del método para la evaluación de la velocidad del flujo en las arterias umbilicales fetales fue publicado hace aproximadamente 25 años. (1)

Estudios posteriores demostraron una asociación entre la velocidad diastólica en las arterias umbilicales fetales y el aumento de la resistencia vascular en la circulación fetoplacentaria, con complicaciones de la gestación asociadas a mecanismos patológicos placentarios, y, lo más importante, con resultados perinatales adversos, incluyendo mortalidad perinatal. (2,3) .

Las técnicas de ecografía Doppler han permitido entender de manera más precisa la hemodinamia fetoplacentaria y sus variantes fisiológicas. Igualmente han ayudado a reconocer los cambios patológicos generados en el feto ante diferentes tipos de lesión, permitiendo actuar de forma oportuna y así impactar de manera importante en la disminución de los índices de mortalidad neonatal.

La enfermedad hipertensiva del embarazo se constituye en un gran desafío de la obstetricia. La hipertensión arterial complicando el embarazo, es la causa principal de prematuridad y mortalidad perinatales, y es responsable, también, por un quinto a un tercio de todas las muertes maternas (4).

La hipertensión arterial crónica se define como la presencia de niveles de presión arterial superiores a 140/90 mmHg desde antes de las 20 semanas de embarazo. No se asocia con proteinuria ni daño orgánico, y persiste luego del embarazo. En más del 90% de los casos, la hipertensión arterial crónica es un trastorno primario. En ocasiones puede ser secundaria a neuropatías, desórdenes endocrinos, coartación de aorta o empleo de contraceptivos, entre otro. Un 20 a 25% de las mujeres con hipertensión arterial crónica desarrollará preeclampsia durante el embarazo.

Se define como hipertensión gestacional (HG) A la presencia de diastólicas mayores a 90 mmHg después de las 20 semanas de gestación, en dos ocasiones separadas al menos 4 horas, en una mujer previamente normotensa acompañado de proteinuria en orina de 24 h inferior a 30 mg/dl.

En estudios prospectivos de embarazadas hipertensas crónicas se concluyó que la ocurrencia de toxemias gravídicas sobrepuestas fue de 12,9%(5) Se vuelve, entonces, relevante el estudio de las terapéuticas que pretendan la reducción de nuestra alta incidencia de enfermedad hipertensiva del embarazo y de sus complicaciones maternas y fetales.

El surgimiento y la evolución de los equipos de ultrasonografía (US) en las últimas décadas, así como, flujometría Doppler y el mapeo en colores contribuye hacia un mejor seguimiento de esos embarazos de alto riesgo, pudiendo contribuir a la reducción de las complicaciones del embarazo de la mujer hipertensa.

A pesar de la etiología controversial de la enfermedad hipertensiva en el embarazo, se sabe que ocurre implantación placentaria anormal, acarreado una reducción del flujo útero-placentario y, consecuentemente, del aporte sanguíneo fetal se manifiesta a través de:

Sufrimiento fetal (crónico o agudo).

Restricción del crecimiento intrauterino

Disminución del líquido amniótico

Este compromiso fetal depende del grado de reducción del aporte sanguíneo fetal y se va asociando durante la evolución de la embarazada hipertensa a restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) el cual se puede definir como todo proceso capaz de limitar, en fase intrauterina, el potencial de crecimiento intrínseco del feto o como productos afectados por una restricción patológica en su capacidad para crecer con un peso al nacer inferior al percentil 10 para su edad gestacional.

Es un trastorno que afecta alrededor del 10% de los embarazos. Sin embargo, en medios con carencias nutricionales y en mujeres con hipertensión arterial, la prevalencia puede llegar al 25%.

Hace más de 40 años, Lubchenco y col. reportaron una asociación entre RCIU y una mayor morbimortalidad perinatal. Posteriormente se estableció que algunas de las posibles consecuencias de la RCIU pueden ser muerte intraútero, el parto prematuro, la hipoxia, y la

acidemia perinatal, la hipoglucemia, la policitemia, las convulsiones, las hemorragias endocraneanas y el déficit neurológico y motor.

El valor de la velocimetría Doppler en la arteria umbilical ha sido demostrado hace más de dos décadas por varios autores principalmente en la detección de los fetos con alteraciones de la vitalidad y de su crecimiento.(6,7) La sistematización y la técnica del examen son fundamentales para su interpretación:

- 1.- Procure observar y medir la velocidad sanguínea en la arteria umbilical en los sitios de inserción del cordón umbilical junto con la placenta y en el abdomen fetal.
- 2.- Verifique la posibilidad de la presencia de asa libre del cordón y mida la velocidad sanguínea en la arteria umbilical además de los sitios de su inserción descritos anteriormente.
- 3.- Observe la región cervical fetal con el mapa de colores en diferentes planos de corte, procurando alejar la posibilidad de circulación del cordón.
- 4.- El feto debe estar de preferencia en periodo de reposo, pues los movimientos corporales y/o respiratorios y sollozos fetales pueden interferir en este espectro de onda.
- 5.- Procure registrar una serie de 15 a 20 ciclos que presenten una buena captación, organización y amplitud de onda. Próximo a su inserción en la pared abdominal fetal, la onda registrada puede recordar el patrón aórtico caracterizado por una menor velocidad diastólica y un componente sistólico puntiagudo. El registro en la inserción placentaria podrá captar señales ya después de la división de sus ramas en la superficie placentaria. Ocasionalmente dos ondas complementarias diferentes pueden ser vistas, asociadas a infartos placentarios.
- 6.- Observe el filtro del equipo, evitándose trabajar con valores por encima de 100kHz, para detección de flujos diastólicos de baja frecuencia.
- 7.- Observe el número de vasos en el cordón y el calibre de las dos arterias umbilicales. La presencia de arteria umbilical única o hipoplásica podrá exhibir flujo igual menor o de mayor resistencia. En la última eventualidad es importante verificar si no existen malformaciones asociadas.

Las velocidades en ambas arterias umbilicales para estudio comparativo serán fundamentales en estos casos. Podrá también existir de forma selectiva diferencias de velocidades en arterias umbilicales del mismo calibre. Por lo tanto, examinar y determinar las velocidades en ambas arterias umbilicales deberá formar parte de la rutina del examen.

En los embarazos normales se observa una disminución de la resistencia del flujo en la arteria umbilical con el avance del embarazo.

El flujo diastólico presenta características de patrón de baja impedancia, mientras que el feto comprometido exhibe una reducción de la velocidad de flujo diastólico. Esta es la principal característica para la comprensión de las anomalías del Doppler umbilical.

El flujo diastólico ausente (diástole cero) o reverso en la arteria umbilical esta asociado a una alta incidencia de mortalidad perinatal, anomalías cromosómicas, malformaciones fetales, indicando siempre grave compromiso de la vitalidad fetal.

La mayor caída en la presión arterial por medio del lecho vascular placentario umbilical ocurre en las pequeñas arterias y arteriolas de las vellosidades terciarias encontradas siendo significativamente menor en el grupo con alteraciones en el Doppler umbilical (1 a 2 arterias/campo) en comparación al grupo normal (7 a 8 arterias/campo). Esta lesión de la placenta umbilical, hallazgo común en varias patologías maternas, principalmente en enfermedad hipertensiva en el embarazo.

Algunas entidades pueden ser mejor diagnosticadas y controlada a través de la velocimetría Doppler de la arteria umbilical, como la alteración de la vitalidad fetal y detección de retardo en el crecimiento intrauterino (RCIU)

Siendo el Doppler de la arteria umbilical para el momento la metodología más sencilla para reconocer RCIU (8)

La asociación entre bajo peso fetal y alteraciones en el Doppler ha sido descrita en una amplia revisión de la literatura realizada por Trudinger e Ishikawa (9)

Trudinger y col., (10) en un estudio aleatorio comparativo entre la velocimetría Doppler de la arteria umbilical y la monitorización fetal anteparto, demostraron que el Doppler de la arteria umbilical era más eficiente en reconocer precozmente las alteraciones de la vitalidad fetal.

La arteria umbilical es el reflejo de la circulación placentaria y como tal presenta patrones de flujos contrarios a los de la arteria cerebral media. Normalmente, la umbilical presenta una morfología de alto flujo y baja impedancia, no obstante, ante la presencia de obstrucción vascular a nivel placentario estos patrones comienzan a presentar cambios patológicos. Sin embargo es importante tener en cuenta que hay factores técnicos que pueden afectar los resultados obtenidos. Hoy en día se recomienda que el asa de cordón estudiada se encuentre en una posición lo mas vertical posible y cercano a la inserción placentaria para que el estudio sea suficientemente confiable.

Arteria cerebral media fetal. Técnicamente podemos emplear la vía abdominal y/o vaginal en las presentaciones cefálicas procurándose obtener, por medio de un corte axial de la cabeza fetal, el polígono de Willis y la ACM fetal saliendo de cada lado.

El ángulo de insonación en este plano es cero, lo que permite medir la velocidad real de este vaso en este plano. Así evitamos la medida de la carótida interna fetal que posee índice de

pulsatilidad menor, llevando de esta forma a un error de interpretación. En el período fetal, 80% de la circulación cerebral está dada por las arterias cerebrales medias.

Lewinsky y col. (11) Verificaron que en los embarazos el valor de IP en la ACM en el último mes de embarazo es de $2,33 \pm 0,25$. En los fetos que presentaron alteración del crecimiento (bajo peso fetal), en el mismo período gestacional el valor del IP en ACM fue de $1,77 \pm 0,21$. No existe alteración significativa desde el punto de vista estadístico en medir la ACM, por las diferentes vías de examen (abdominal y transvaginal).

Costa realizó un estudio longitudinal entre las semanas de 22 – 38 de embarazo, determinando los valores normales del IP. Degani y col. mostraron que la circulación fetal presenta importantes alteraciones en la hipoxia fetal. En condiciones normales, el flujo periférico (umbilical) fetal es de menor resistencia, comparado al flujo en la ACM (central). En el instante en que los cambios materno-fetales quedan perjudicadas con el compromiso funcional de la circulación intervellosa, automáticamente el feto redistribuye su flujo sanguíneo, procurando ahorrar en sus estructuras más nobles, en especial el cerebro, el corazón y las adrenales. En la región cerebral ocurre vasodilatación compensatoria, ocasionando la centralización del flujo sanguíneo fetal en la región cerebral. De modo contrario, en la periferia del feto presenta reducción de su oferta sanguínea, con el aumento de los índices de pulsabilidad de la región umbilical, aórtica, y renal. Asociadamente, pueden ocurrir con el agravamiento de la hipoxia la presencia de oligohidramnios y alteraciones biofísicas fetales.

Montenegro y col. (12) hicieron una amplia revisión del tema. Destacaron que los grados de centralización indican el empeoramiento de la hipoxia fetal, que puede ser demostrada por el análisis de los gases fetales por medio de la cordocentesis y otras pruebas de evaluación de la vitalidad fetal. Así tres tipos de centralización del flujo sanguíneo fetal pueden ser identificados:

Centralización normoxémica

- Presenta:
- pO_2 fetal aún normal, pero ya ocurre acidemia.
- En estos estadios la insuficiencia placentaria ya es notoria, sin embargo, con la preservación de la oxigenación del sistema nervioso central y del corazón.
- El feto puede presentar en la cardiotocografía basal patrón reactivo.

Centralización hipoxémica

- Presenta:
- Empeoramiento de la acidemia e hipoxemia en el SNC y el corazón fetal.

Descentralización

- Por último el feto ya agonizante, agota todos los mecanismos compensatorios para defenderse de la hipoxia (descentralización), presenta:
- Hipercapnea
- Al Doppler, alteraciones con patrón terminal:
- Diástole reversa en la aorta y arteria umbilical.
- Doppler intracardíaco muestra la falla de las cámaras derechas, que repercuten a nivel de la vena cava inferior y el conducto venoso, que muestra la ausencia de la sístole atrial o también su reversión.
- Las arterias coronarias en el corazón pueden ser observadas indicando una grave insuficiencia útero-placentaria.(13,14)
- En la arteria cerebral media para la falla de estos mecanismos, los índices de pulsabilidad está nuevamente elevados.
- La vena umbilical pasa a tener pulsaciones (descentralización).
-

Isfer y col. (15) emplearon el perfil hemodinámico fetal modificado (PHFM) con la inclusión del índice del líquido amniótico (ILA), recomendando su utilización en nuestro medio después de la semana 28, cuando existe la viabilidad fetal. Clasificaron la centralización fetal en tres estadios:

Estadio 1: precentralización

En este estadio, aunque el flujo sanguíneo se presente normal en los compartimientos fetales, puede existir una disminución discreta de la pO₂ en la periferia fetal (órganos espláncnicos y carcasa del compartimiento fetal). El Doppler se presenta normal en las arterias umbilicales y en las arterias cerebrales o con discreta vasodilatación. En esta fase, el ILA y la cardiotocografía no presentaran ninguna señal de compromiso fetal.

Estadio 2: Se caracteriza por la obstrucción de la microcirculación intervellosa, ocasionando la insuficiencia placentaria. Al nivel cerebral existe vasodilatación compensatoria para mantener la pO₂ adecuada y en la periferia fetal vasoconstricción con hipoxia de los tejidos en este compartimiento. El Doppler del compartimiento materno esta alterado. El compartimiento placentario puede estar incluso dentro de sus límites de normalidad, tendiendo hacia anormal, y el compartimiento fetal alterado, debido a la vasodilatación compensatoria (IR más bajo).

En este estadio ocurre la disminución del filtrado glomerular fetal y diuresis feto disminuida (vasoconstricción periférica) con disminución del ILA, habiendo empeoramiento de la vitalidad fetal, pudiéndose instalar el oligohidramnios (estadio 3). La pO₂ cerebral y

miocárdica permanecen normales, aunque ocurra acidemia debido a la producción de ácido láctico en la periferia fetal. La cardiografía permanece normal.

Estadio 3: Centralización clínica

La evolución del estadio anterior es manifestada clínicamente con feto de bajo peso (RCIU) y oligohidramnios. Las variables biofísicas fetales se presentan alteradas (perfil biofísico por debajo de 6) y, de acuerdo con los aspectos evolutivos de la fisiopatogénesis, podrán ser divididos en dos tipos entre tanto, en este estadio el feto está con su vitalidad comprometida.

Centralización clínica clásica.

El Doppler presenta alteración evidente de todos los compartimentos con aumento de las resistencias en las arterias uterinas y umbilicales (vasoconstricción), en las arterias renales, y disminuida en las arterias cerebrales (vasodilatación). El ILA se presenta disminuido, pudiendo estar presente el oligohidramnios. La pO₂ esta disminuida (hipoxemia) con empeoramiento de la acidemia. La cardiotocografía de reposo (PSS) puede ser normal aun si no existiese hipoxia cerebral y/o miocárdica, pero la tendencia es de presentar la transición entre la centralización normoxémica e hipoxémica.

Centralización clínica máxima

En este estadio, la centralización alcanza su máximo a costa de la vasodilatación compensatoria al nivel de los vasos cerebrales y cardiacos. Los niveles de pO₂, están disminuidos, tanto en el cerebro como en la periferia, alcanzando niveles bajos, hasta el punto de estar prácticamente ausentes. El Doppler presenta alteración de todos los compartimentos con la presencia de aumento de la resistencia y/o incisura protodiastólica en las arterias uterinas, ausencia de flujo diastólico en las arterias cerebrales (vasodilatación cerebral).

La gasometría fetal muestra grave acidemia e hipoxia e inicio de hipercapnia (aumento de la pCO₂). La cardiotocografía fetal está alterada (no reactiva) con la presencia de DIP II o tardío, debido a la hipoxia cerebral y miocárdica fetal. Existe en este estadio poco tejido placentario funcionante (10 a 25% como máximo), con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad neonatales, principalmente por la enterocolitis necrotizante y la necrosis tubular renal. (15). En esta etapa representa un estadio de predescompensación, regida aún por los mecanismos de defensa (compensación) para los órganos vitales. A partir de allí, el feto evoluciona hasta la fase de descentralización o descompensación cardiocirculatoria.

Procesos de no centralización fetal.

Dos situaciones pueden ocurrir:

La descentralización y la

No descentralización por un factor intrínseco fetal.

La descentralización es la fase agónica del feto, después de haber sido agotados todos los mecanismos de defensa. El edema cerebral puede provocar un mecanismo paradójico de flujo en las arterias cerebrales, pudiendo simular un estado de falsa normalidad. Entretanto, la insuficiencia placentaria grave muestra la presencia oligohidramnios acentuado y la ausencia de flujo diastólico o reverso en las arterias umbilicales El Doppler del sistema venoso fetal esta alterado por la insuficiencia cardiaca. La vena cava inferior aumenta su flujo reverso alrededor del 10% y aparecen pulsaciones en la vena umbilical.

El conducto venoso muestra la ausencia o sentido reverso de la sístole atrial (patrón terminal al Doppler). La cardiotocografía muestra a un feto inactivo y no reactivo (patrón terminal) La gasometría fetal indica acentuada acidemia, hipoxemia e hipercapnea.

La no centralización por factor intrínseco es la situación de excepción que puede envolver el concepto. La situación más común es la alteración del Doppler en las arterias umbilicales, donde podemos observar ausencia del flujo diastólico (diástole cero). Esta alteración puede ser aislada, pero en la mitad de los casos el Doppler en las arterias cerebrales puede estar alterado también, no significando centralización, sino apenas una alteración en el proceso intrínseco del feto. El feto se muestra normal en las arterias uterinas.

El ILA es normal y será fundamental para el diagnóstico diferencial. En esta situación no hay stress del concepto, sino un estado anormal fisiológico, pues los mismos fueron generados dentro de este ambiente con menor aporte de flujo sanguíneo, pero lo suficiente para mantenerlos. En este contexto se incluyen los fetos portadores de cromosomopatías y/o malformaciones, especialmente las cardíacas.

La hiperoxigenación materna parece elevar el IP de la ACM con redistribución del flujo sanguíneo del cerebro hacia los lechos vasculares irrigados por la aorta descendente en el feto normal en el tercer trimestre del embarazo. Sin embargo esta respuesta es menos evidente en la mitad de la gestación. (16)

Arteria cerebral media. El flujo normal en la ACM. es de alta resistencia y bajos volúmenes diastólicos, de allí se deduce entonces que en caso de alteración los índices son anormalmente bajos. La arteria cerebral media es rama directa de la carótida interna y es el vaso que ofrece mayor aporte sanguíneo al tejido encefálico y es el vaso en el cual se empiezan a evidenciar los fenómenos de redistribución.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Valorar la flujometría Doppler (Arteria Cerebral Media y Arteria Umbilical) a partir de las 26 semanas de gestación y su asociación con la morbimortalidad en productos de madres con hipertensión arterial sistémica crónica e hipertensión gestacional

Objetivos específicos:

- 1.- Determinar edad gestacional en que las pacientes hipertensas se les somete a estudio de Flujometría Doppler
- 2.- Identificar el momento en que ocurren cambios flujométricos que orienten a compromiso fetal
- 3.- Identificar a las pacientes que tengan control y descontrol del cuadro hipertensivo crónico
- 4.- Identificar a los neonatos con apgar bajo que hayan tenido cambios flujométricos alterados
- 5.- Determinar que el índice de pulsabilidad de la arteria umbilical tiene una correlación mayor a 0.70 con el índice de arteria cerebral media.

DISEÑO

Se estudiaron mujeres con diagnóstico de Hipertensión arterial sistémica crónica e Hipertensión gestacional que asistieran a la Consulta de Medicina Materno Fetal del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos en el período comprendido de Enero 2007 a Mayo del 2008 que cursaran con embarazo de 26 semanas de gestación por fecha de última menstruación confiable y/o ultrasonido del primer trimestre que corroborara edad gestacional, realizando historia clínica completa, anotando tiempo de evolución de la hipertensión, así como tratamiento empleado durante el embarazo y cifras de presión arterial con las que se ha mantenido; realizando fetometría inicial que incluye diámetro biparietal, perímetro abdominal y longitud femoral, así como flujometría Doppler que incluye Índice de pulsabilidad de Arteria cerebral media y arteria umbilical como variable dependiente e independiente, citándose semanalmente hasta el momento de la interrupción del embarazo. Anotándose el Capurro al nacimiento, así como peso y complicaciones al nacimiento.

Grupos de estudio.

Pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica crónica e hipertensión gestacional cursando embarazo de 26 semanas de gestación hasta el término del embarazo.

Grupo problema:

Pacientes embarazadas con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica crónica e hipertensión gestacional que acuden al servicio de Medicina Materno Fetal de Enero del 2007 a Julio 2008.

Criterios de exclusión.

Pacientes sin diagnóstico de hipertensión arterial crónica y sin diagnóstico de hipertensión gestacional, o que se encuentren cursando con otra enfermedad crónico-degenerativa

Criterios de eliminación.

Pacientes con información incompleta en el expediente clínico.

RESULTADOS

En el servicio de Medicina Materno-Fetal del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos del ISSSTE, Cd. de México durante el periodo comprendido de enero 2007 a mayo 2008, se captaron 30 pacientes con embarazo mayor de 26 semanas quienes cumplieron con los requisitos de inclusión y consentimiento informado.

La edad promedio fue de 34.1 años, en total y por orden de frecuencia por grupo etario de 73.3% en el grupo de 30 a 39 años; 20.0 % para el de 25 a 29 y del 6.7 % para el de 40 a 45 años, con una edad mínima de 26 y máxima de 44 años.

Las pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica Crónica fueron n= 18 (60%), mientras que n= 12 (40%), presentaron Hipertensión Gestacional. De las 18 pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica, n=9 (50%), tenía un año de evolución con dicho diagnóstico, n=4 (22.2%), con dos años, n=1 (5.5%), con cinco años, n=1 (5.5%), con seis años, n=1 (5.5%), seis años, n=1 (5.5%), con siete años y n=1(5.35%), con nueve años.

La velocimetría Doppler de la arteria uterina fue anormal por la presencia de Notch en n=8 (26.6%), siendo bilateral en 2 casos (25%).

Por Doppler de la arteria cerebral media, el índice de pulsatilidad fue normal en n=26 casos (86.6%) y alterado en n=4 casos (13.3%). Con la arteria umbilical, fueron normales los índices de pulsatilidad en n=29 casos (96.6%), y alterado sólo en n=1 (3.3%).

De las 30 pacientes, en n=1 (3.3%) caso se presentó preeclampsia, en n=1 (3.3%), placenta previa total y en n=1 (3.3%), anhidramnios.

La vía del nacimiento fue en las 30 pacientes (100%), por cesárea.

La prevalencia de la variable de desenlace (Apgar al minuto < 6) fue de n=2 (6.6%) los cuales evolucionaron satisfactoriamente y no hubo muertes neonatales. El peso promedio de los neonatos fue de 2624g con un rango de 1950 a 4050g. La edad gestacional promedio fue de 37.5 semanas al momento del nacimiento, evaluada con la calificación de Capurro.

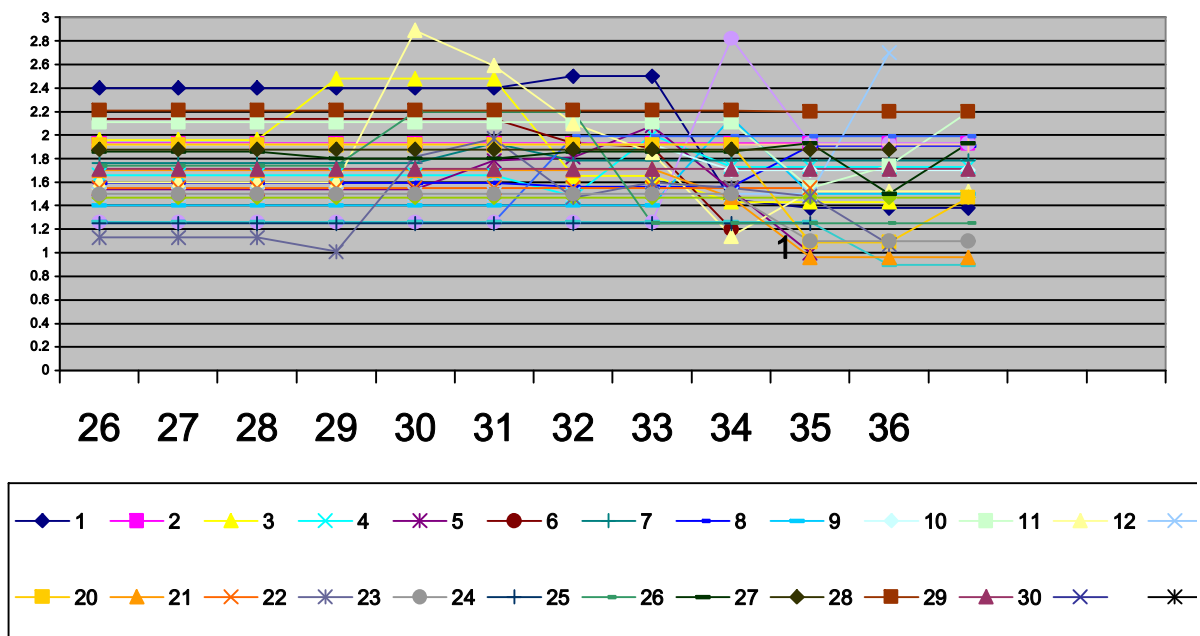
En el total del grupo n=26 (86.6%), los productos fueron de término, mientras que n=4 (13.3%) fueron pretérmino, siendo la causa de la interrupción del embarazo la presencia de preeclampsia en un caso y placenta previa en otro.

En cuanto al tratamiento, n=24 (80.0%), recibieron tratamiento, mientras que n=6 (20%), no fue necesario el mismo. Dentro del grupo que recibió tratamiento, n=10 (41.6%) fue con Nifedipina, n=7 (29.1%), Alfametildopa, n=5 (20.8%), Prazocín, n=1 (4.16%) Prazocín+Nifedipina y n=1 Nifedipina con Alfametildopa.

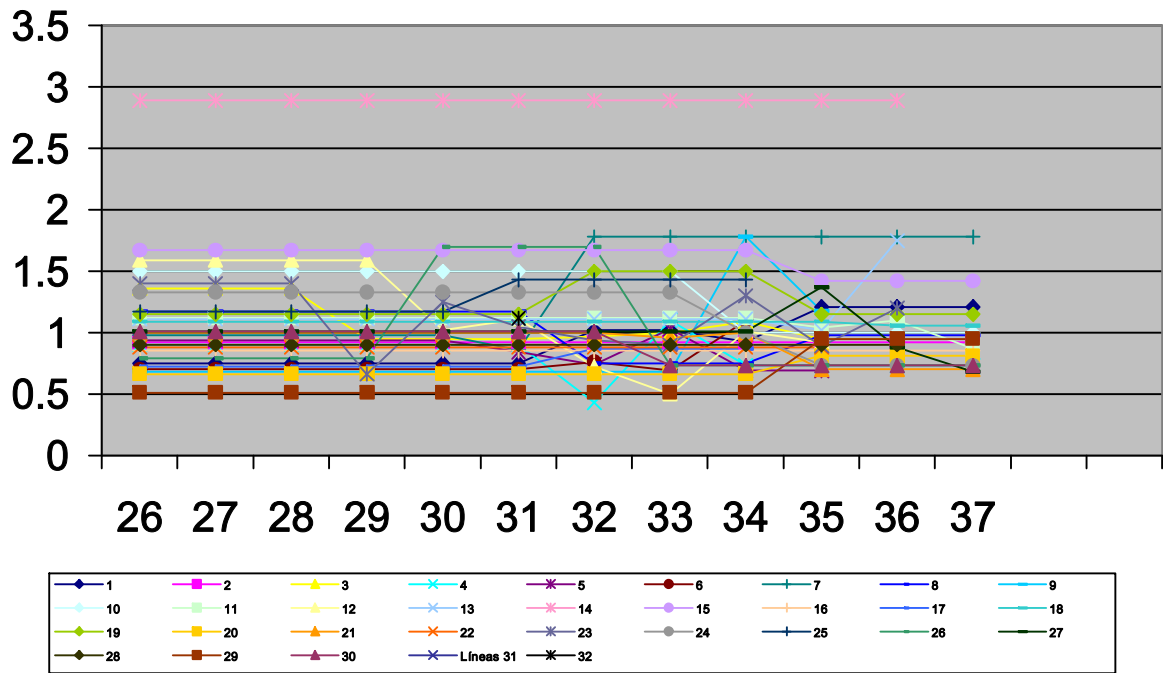
Los valores del índice de pulsatilidad de la flujometría Doppler de la arteria cerebral media y su diferencial con la arteria umbilical en las pacientes con Apgar bajo fue 0.75 ± 0.18 en tanto que las pacientes con productos con Apgar normal fue de 0.59 ± 0.07 ($P < 0.01$).

Los resultados de aplicar la prueba diagnóstica fueron sensibilidad de 44%, especificidad de 99%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 97%.

Al efectuar el análisis de regresión logística con las variables del perfil flujométrico Doppler, se aprecia que la flujometría Doppler de la diferencia de la arteria cerebral media y arteria umbilical tuvo un valor de χ^2 de 4.46, valor de significancia de 0.03 ($P < 0.05$), coeficiente de determinación del modelo (R^2) de 0.151 con un valor de χ^2 de 17.47 y $P < 0.01$.



Gráfica 1 Arteria Cerebral Media



Gráfica 2 Arteria Umbilical

DISCUSIÓN

En nuestro grupo de estudio encontramos buenos resultados neonatales en el grupo de pacientes en estudio, lo cual puede ser consecuencia de un adecuado seguimiento y control adecuado de la hipertensión ya sea crónica o gestacional, sin embargo, sería conveniente realizar un estudio que incluyera un mayor número de pacientes con preeclampsia para ver el comportamiento de los valores diagnósticos en este grupo específico de pacientes.

Los resultados de la sensibilidad se incrementaron 50% y los valores predictivos positivos aumentaron 100% en comparación al estudio previo informado para pacientes en general de alto riesgo,⁹ en tanto que la especificidad y los valores predictivos negativos permanecieron similares, esto apoya que los resultados de exactitud diagnóstica que resulta de la aplicación del perfil flujométrico Doppler van a modificarse dependiendo entre otras variables de la enfermedad materna asociada con el embarazo, de la prevalencia de la mala evolución perinatal, así como de la variable de desenlace utilizada, lo cual ya ha sido señalado por otros autores,¹⁵ en donde se encuentran diferentes porcentajes de sensibilidad y especificidad así como de los valores predictivos al utilizar primero bajo peso como variable de desenlace y luego muerte fetal.

El análisis de regresión logística mostró ser significativo al igual que en el modelo referido en el estudio previo y en este modelo de pacientes embarazadas con hipertensión encontramos que la única variable estadísticamente significativa fue la flujometría Doppler del cordón umbilical ($P < 0.05$), lo cual confirma que el aumento de las resistencias fetoplacentarias puede ser detectado más eficientemente con la evaluación de la flujometría Doppler e incluso algunos investigadores¹⁸ han referido que una muesca diastólica severa encontrada en la arteria uterina parece identificar al grupo de pacientes con preeclampsia con peor pronóstico perinatal.

Nuevas técnicas de valoración del bienestar fetal se están incorporando y algunas de ellas que combinan el perfil biofísico con la medición de la flujometría Doppler de la relación arteria cerebral media con la arteria umbilical han mostrado una reducción significativa de la realización de cesáreas por sufrimiento fetal y concluyen que este protocolo podría mejorar el resultado perinatal.

CONCLUSIONES

- 1.- La flujometría Doppler de la Arteria Cerebral Media y Arteria Umbilical es de gran utilidad a partir de la semana 26 de gestación teniendo una adecuada asociación con la morbimortalidad en productos de madres con hipertensión arterial sistémica crónica e hipertensión gestacional.
- 2.- Existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medidas flujometricas de los productos sin alteraciones en comparación con aquellos en que se detectaron cambios flujometricos que orientaron a un compromiso fetal.
- 3.- Existe un adecuado seguimiento y control en las pacientes embarazadas con hipertensión ya sea crónica o gestacional, ya que los resultados neonatales fueron buenos.
- 4.- El perfil flujométrico Doppler aplicado en pacientes hipertensas tiene valores de sensibilidad de 44%, especificidad de 80%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 97%.
- 5.- El análisis de regresión logística muestra un modelo significativo ($P < 0.01$) con la variable de la medición del flujo Doppler con un coeficiente de regresión = -31.3959, $P <$ temprano para predecir RCIU y enfermedad hipertensiva del embarazo.

REFERENCIAS

1. Alfirevic Z, Neilson J. Doppler ultrasonography in high-risk pregnancies: systematic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1379-87.
2. Giles WB, Truinge BJ, Baird PJ. Fetal umbilical artery low velocity waveforms and placental resistance: pathological correlation. *Br J Obstet Gynaecol* 1985;92:31-8.
3. Trudinger B, Cook CM, Giles WB, Ng S, Fong E, Connelly A, Wilcox W. Fetal umbilical artery velocity waveforms and subsequent neonatal outcome. *Br J Obstet Gynaecol* 1991;98: 378-84.
4. Davies AM, Dunlop W. Hypertension in pregnancy. In: Barron SL, Thompson AM. *Obstetrical Epidemiology*. London: Academic Press, 1983.p.168-20.
5. Atalah NA, Mesquita MR, Duarte ML. Estudo prospectivo "Cohort" de gestantes com Hipertensão arterial crônica. Complicações maternas e fetais. *J Brás Nefrol* 1990; 12: 113-20.
6. Farmakides G, Schulman H, Winter D, Ducey J, Guzman E, Penny B. Prenatal surveillance using nonstress testing and Doppler velocimetry. *Obstet Gynecol* 1988; 71:184-7.
7. Guidetti DA, Diven MY, Cavalieri R, Langer O, Merkatz IR. Fetal umbilical artery flow velocimetry in postdate pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157:1521-3.
8. McCowan LM, Erskine LA, Ritchie K. Umbilical artery Doppler blood flow studies in the preterm, small for gestational age fetus. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156:65-9.
9. Trudinger BJ, Ishikawa K. Use of Doppler ultrasound in the high-risk pregnancy. In Taylor KL, Strandness DE Jr. Eds. *Duplex Doppler Ultrasound*. New York:Churchill Livingstone, 1990.p.119-37.
10. Trudinger BJ, Cook CM, Jones L, Giles WB. A comparison of fetal heart rate monitoring and umbilical artery waveforms in the recognition of fetal compromise, *Br J Obstet Gynaecol* 1986; 93:171-5.
11. Lewinsky RM, Farine D, Ritchie JW. Transvaginal Doppler assessment of the fetal cerebral circulation. *Obstet Gynecol* 1991; 78:637-40
7. Montenegro CA, Rezende J. F, Siva LG. Centralizaocao fetal. *Femina* 1994; 22: 103-15.
12. Gembruch U, Baschat AA. Demonstration of fetal coronary blood flow by color-coded and pulsed wave Doppler sonography: a possible indicator of severe compromise and impending demise in intrauterine growth retardation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:10-16
13. Gudmundsson S, Tulzer G, Huna JC, Marsal K. Venous Doppler in the fetus with absent end-diastolic flow in the umbilical artery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;7:262-7.
14. Isfer EV; Sanchez RC, Saito M. Perfil hemodinámico fetal modificado. In : Isfer EV, Sanchez RC, Saito M. eds. *Medicina fetal: Diagnóstico prenatal e conducta*. Rio de Janeiro: Revinter, 199. p. 297-360.
15. Hackett GA, Campbell S, Gamsu H, Cohen Overbeek T, Pearce JM. Doppler studies in the growth retarded fetus and prediction of neonatal necrotizing enterocolitis, haemorrhage, and neonatal morbidity. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 294 (6563):13-6.

16. Almstrom H, Sonesson SE. Doppler echocardiographic assessment of fetal blood flow redistribution during maternal hyperoxygenation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8:256-61.