

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL "LUIS CASTELAZO AYALA"

***Relación entre la velocimetría Doppler de la
arteria umbilical y el resultado perinatal
adverso en las pacientes con preeclampsia
severa en embarazos de 27 a 34 semanas.***

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

PRESENTA

Dr. Carlos José Molina Pérez

Asesor.

Dr. Juan Fernando Romero Arauz.

Ginecólogo y Obstetra adscrito y Jefe de Servicio.

***Servicio de Complicaciones Hipertensivas Asociadas al Embarazo. 5º PISO
SUR.***

MEXICO DF

OCTUBRE 2006



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.

AGRADECIMIENTOS:

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda incondicional de mis padres, mis hermanos, mis amigos, mis maestros y compañeros de la especialidad.

DEDICATORIA:

A mi hijo con cariño.

Dr. Juan Carlos Izquierdo Puente.
Director General
UMAЕ Hospital "Luís Castelazo Ayala"

Dr. Sebastián Carranza Lira.
Director de Educación e Investigación en Salud.
UMAЕ Hospital "Luís Castelazo Ayala".

Dr. Juan Fernando Romero Arauz.
Asesor Metodológico.
Jefe de Departamento Clínico.
Servicio de Complicaciones Hipertensivas Asociadas al Embarazo.
5º PISO SUR.

INDICE

RESUMEN.....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
OBJETIVOS.....	9
JUSTIFICACION.....	10
HIPOTESIS	10
HIPOTESIS NULA	10
METODOLOGIA.....	11
ANALISIS ESTADISTICO.....	12
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	23
CONCLUSION.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación entre el flujo anormal de la arteria umbilical por velocimetría Doppler y el resultado perinatal adverso en las pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa en embarazos de 27 a 34 semanas de gestación.

METODOLOGIA: Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo, observacional, transversal, no controlado. Se incluyeron en el estudio a todas las pacientes con diagnóstico de Preeclampsia Severa de Enero del 2004 a Enero del 2006. Solo los resultados del último Doppler realizado dentro de los 7 días previos a la interrupción se consideraron para correlacionarlos con los resultados perinatales. El resultado perinatal se evaluó con la valoración de la escala de Apgar al minuto y a los 5 minutos, el peso del recién nacido en gramos, la morbilidad neonatal, la admisión a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y la muerte perinatal. El análisis categórico de las variables se realizó a través de la *Chi cuadrada* comparando las proporciones entre las pacientes con Doppler normal y anormal, la T de *student* para la comparación de las variables continuas.

RESULTADOS: Se incluyeron en el estudio 43 pacientes; el 48.8% (N = 21) tuvieron un ultrasonido Doppler normal (DN) para la edad gestacional y el 51.2% (N = 22) pacientes tuvieron un Doppler anormal (DA). El índice de pulsatilidad (IP) fue significativamente más alto ($p = 0.005$) en las paciente con un DA (1.69 vs. 1.25). Hubo mayor numero de cesáreas por sufrimiento fetal (68.2%) el las pacientes con DA. El resultado perinatal fue diferente en ambos grupos. En el momento del nacimiento los hijos de las pacientes con el DA pesaron menos que las pacientes de grupo con DN con una diferencia significativa (1728 ± 494 vs. 1174 ± 447 grs; $p = 0.0001$). La calificación del Apgar al minuto y a los 5 minutos fue significativamente ($p = 0.020$ y $p = 0.05$ respectivamente) más baja en las pacientes con un DA. Hubo más ingresos a la UCIN en las pacientes con DA (86.4% vs. 42.9%; $p = 0.002$). La morbilidad y la mortalidad fueron diferentes en ambos grupos. Las pacientes con DA de la arteria umbilical presentaron mayor morbilidad. La mortalidad fue mayor en el grupo de las pacientes con un DA (27.3%) con una diferencia significativa ($p = 0.009$).

CONCLUSION: Las pacientes con alteraciones en el flujo de la arteria umbilical tienen un resultado perinatal adverso en comparación con las pacientes que tienen un patrón de flujo normal.

PALABRAS CLAVE: Doppler, arteria umbilical, preeclampsia severa, resultado perinatal, vigilancia fetal.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Se ha demostrado que una placentación anormal por una invasión inadecuada del trofoblasto hacia las arteriolas espirales del útero materno, es uno de los principales acontecimientos en la fisiopatología de la preeclampsia¹. Este hecho está relacionado con una disminución de la perfusión placentaria y con un incremento en las resistencias vasculares². La insuficiencia placentaria crónica está relacionada con un alto riesgo obstétrico que causa compromiso fetal anteparto e intraparto. La identificación del compromiso fetal ayuda a decidir la interrupción del embarazo. Una intervención oportuna podría reducir el riesgo de morbilidad perinatal, la admisión de cuidados intensivos neonatales, las secuelas a largo plazo de asfisia y la muerte fetal³.

Con la información que contamos actualmente sobre la placentación anormal en la fisiopatología de la preeclampsia, la velocimetría Doppler proporciona gran información de la circulación materna y fetal en la predicción de trastornos hipertensivos maternos y fetos con restricción de crecimiento intrauterino (RCIU)⁴.

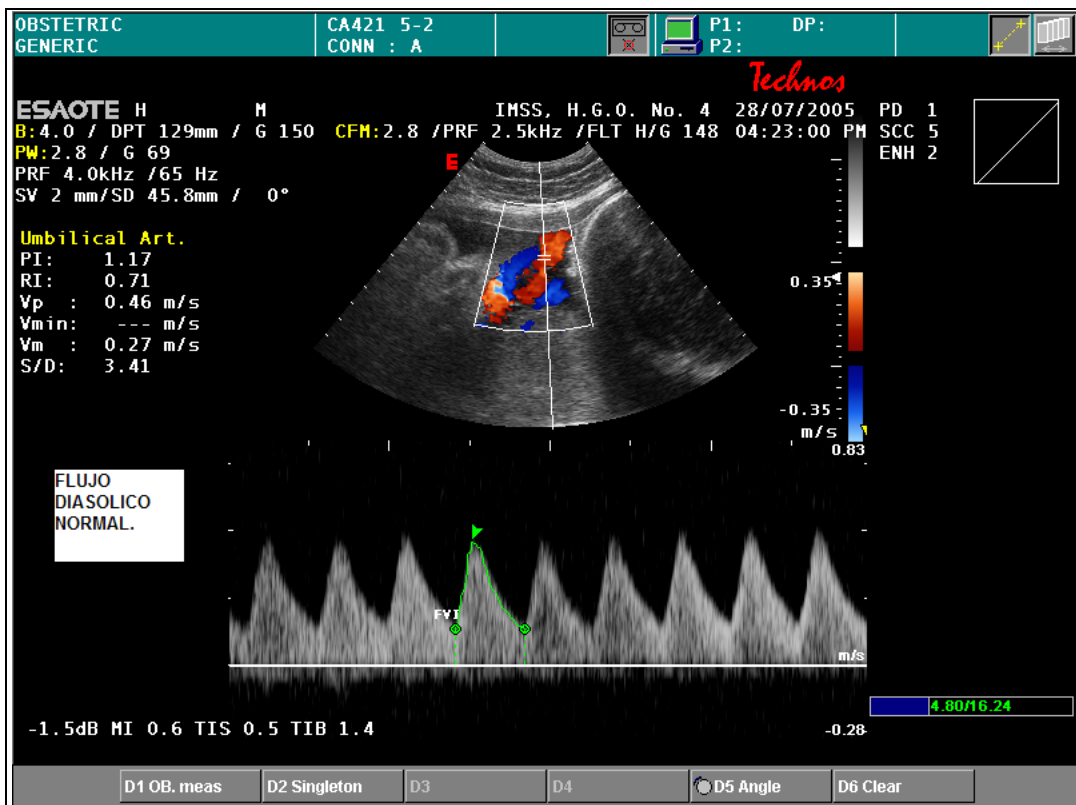


Figura 1. Espectro de onda del flujo de la arteria umbilical normal. El Flujo diastólico normal. (Fotografía cortesía del Dr. Ayala Jefe de Servicio de Perinatología Hospital "Luís Castelazo Ayala")

Las modificaciones en el flujo de la arteria umbilical en el embarazo normal se deben principalmente a la multiplicación de pequeños vasos en la placenta, maduración de las vellosidades coriónicas y al incremento del flujo vascular de las mismas (Figura 1). El primero en reportar el uso de los flujos Doppler de la forma de onda en la arteria umbilical fue Fitzgerald en 1977⁵. Estudios subsecuentes demostraron una asociación entre un flujo diastólico reducido de la arteria umbilical y el aumento de las resistencias vasculares de la circulación feto-placentaria, embarazos complicados por una placentación anormal y el resultado perinatal adverso incluyendo la muerte perinatal⁶. Este hecho ha sido demostrado por estudios en donde los fetos con alteraciones del flujo de la arteria umbilical tienen una mayor tasa de complicaciones perinatales, como son: nacimientos pretérmino, cesáreas por sufrimiento fetal, Apgar bajo al nacimiento, admisión a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y muerte perinatal⁷. Actualmente el uso de la velocimetría de los flujos Doppler se ha expandido no solo al cordón umbilical, sino que también incluye otros vasos como son la arteria uterina, la arteria cerebral media y el ductus venoso entre otros. A pesar de esto el estudio de la arteria umbilical es el más estudiado a nivel internacional⁷.

El uso de la velocimetría Doppler de la arteria umbilical en el manejo de las pacientes de alto riesgo obstétrico puede reducir la morbi-mortalidad perinatal. En un meta-análisis realizado por Alfirevic y sus colaboradores demostró que la decisión clínica guiada por los la velocimetría de los flujos Doppler reduce la muerte perinatal en un 38% en las pacientes de alto riesgo, incluyendo las pacientes con preeclampsia y con sospecha de restricción del crecimiento intrauterino⁸. Así mismo Karsdop y asociados evaluó el resultado perinatal en tres grupos de pacientes de acuerdo al estado de la arteria umbilical: el primer grupo aquellas con velocimetría diastólica final presente (n=214) (Figura 2), flujo diastólico ausente (n=178), y flujo reverso (n=67). La muerte perinatal fue del 28%. Hubo diferencia significativa en la mortalidad perinatal entre las mujeres con flujo diastólico presente (4%) y las mujeres con flujo diastólico ausente (41%) o las mujeres con flujo diastólico reverso (75%). El OR para mortalidad perinatal para las mujeres con flujo diastólico ausente (Figura 3) o flujo reverso (Figura 4) fue de 4.0 y 10.6 respectivamente⁹.

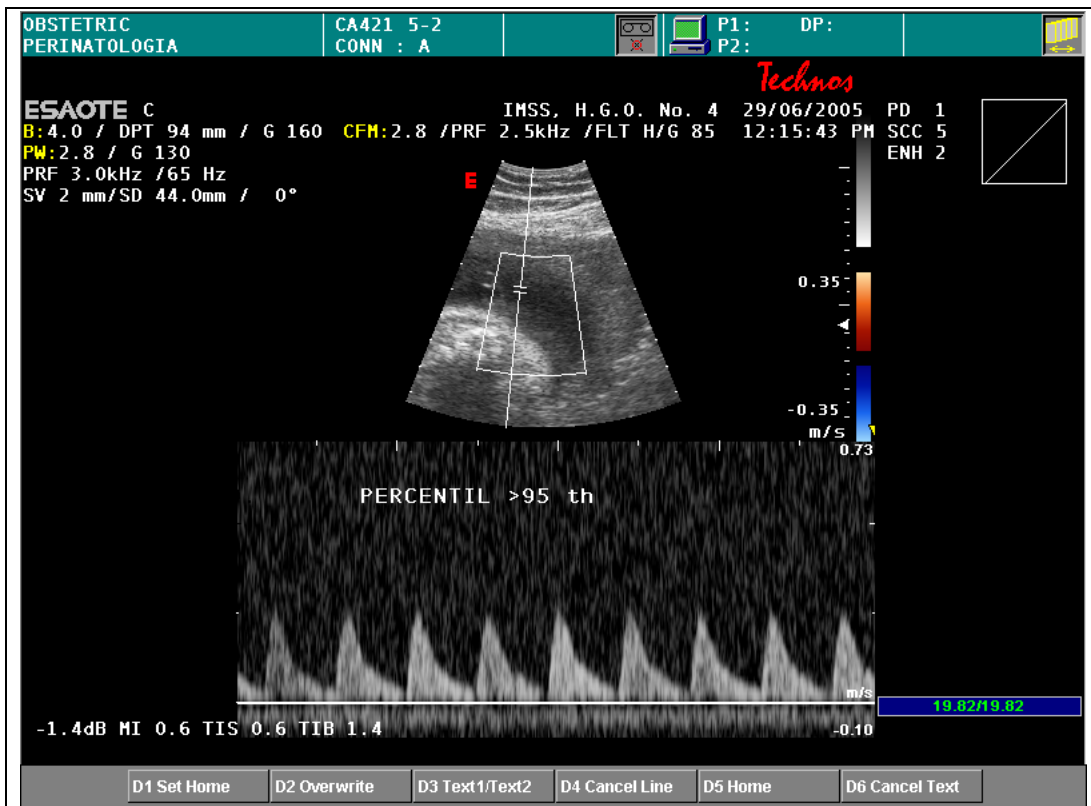


Figura 2. Índice de pulsatilidad > de la percentila 95 para la edad gestacional con flujo diastólico presente. El espectro de la onda de la arteria umbilical es muy parecido al espectro normal. Sin embargo la resistencia del vaso esta aumentada. (Fotografía cortesía del Dr. Ayala Jefe de Servicio de Perinatología Hospital "Luís Castelazo Ayala")

Así mismo, Yoon y sus colegas analizaron la relación entre el flujo anormal de la arteria umbilical y un resultado perinatal adverso en 72 pacientes con diagnóstico de preeclampsia. Del total de pacientes, 42 presentaron preeclampsia severa. Las mujeres con flujo anormal de la arteria umbilical fueron 37, de las cuales 15 presentaron flujo diastólico o ausente. Las pacientes con un flujo anormal de la arteria umbilical presentaron una tasa de complicaciones relacionadas con un resultado perinatal adverso, incluyendo mayor número de cesáreas por sufrimiento fetal, nacimientos pretérmino, bajo Apgar al nacimiento y morbilidad neonatal. En un análisis de regresión logística encontraron que el flujo anormal de la arteria umbilical es un predictor independiente y poderoso de un resultado perinatal adverso (OR 14.2). Así mismo, encontraron que de las 13 muertes perinatales 12 de ellas ocurrieron en mujeres con flujo diastólico ausente o reverso¹⁰.

El grupo de Wang analizó el resultado de 30 mujeres con un embarazo mayor de 28 semanas con flujo diastólico ausente o reverso del Doppler de la arteria umbilical de fetos normales. Veintiocho pacientes tuvieron el diagnóstico de preeclampsia y 20

de ellas preeclampsia severa. La edad gestacional promedio al nacimiento fue de 31 semanas. El peso del recién nacido fue de 970 gramos, 93.3% de los recién nacidos se encontraron por debajo de la percentila 10 del peso para su edad gestacional. Hubo 12 muertes neonatales 3 muertes anteparto, reportando una mortalidad neonatal de 50%. La indicación para la interrupción del embarazo fue una frecuencia cardíaca fetal anormal y el intervalo de tiempo desde que se detectó esta alteración y la interrupción fue de 10 ± 8.2 horas, y el 100% de los neonatos ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales¹¹.

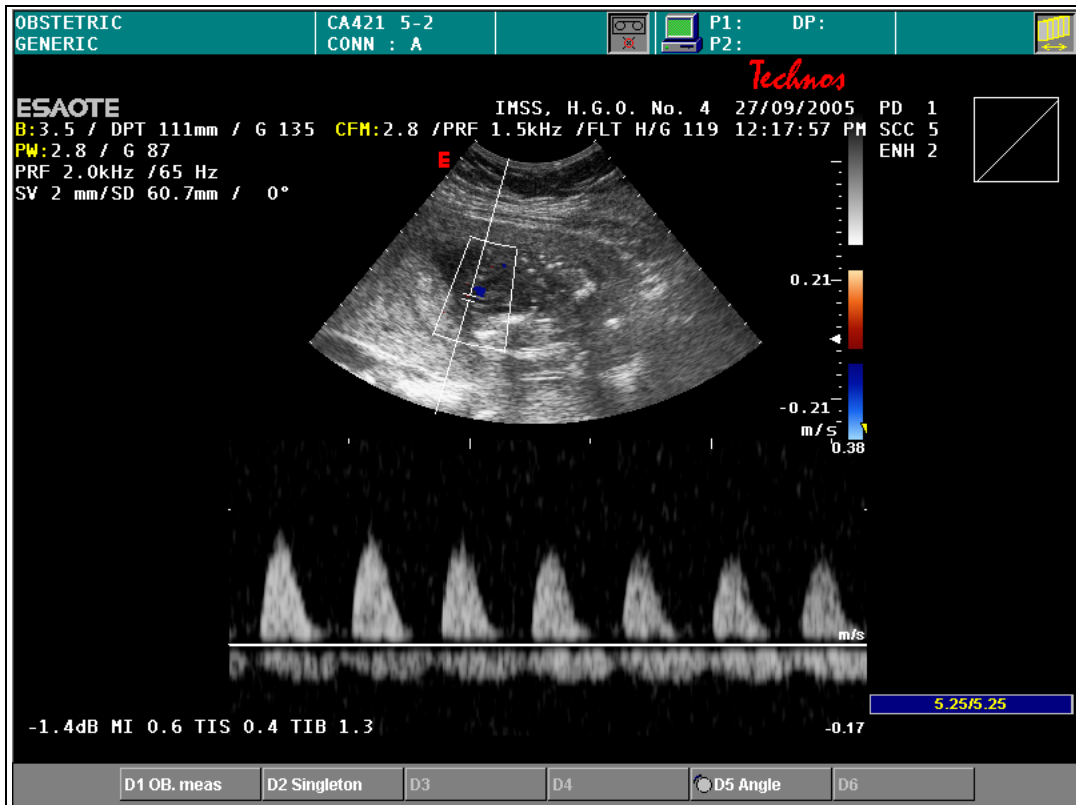


Figura 3. Espectro de onda en ausencia de flujo diastólico en la arteria umbilical. Esta imagen del flujo de la arteria umbilical esta relacionado con una mayor incidencia morbilidad y mortalidad perinatal. (Fotografía cortesía del Dr. Ayala Jefe de Servicio de Perinatología Hospital "Luís Castelazo Ayala")

Por otro lado se han realizado estudios comparativos para evaluar las pruebas de vigilancia fetal en las pacientes de alto riesgo. Uno de estos estudios es el realizado por Williams y colegas, cuyo objetivo era comparar la prueba sin estrés y el ultrasonido Doppler de la arteria umbilical para prevenir la morbilidad perinatal mediante el índice de cesárea por sufrimiento fetal. En este se incluyeron 1360 pacientes con embarazos de 36 semanas, con embarazo de alto riesgo (post-

madurez, hipo motilidad fetal, restricción del crecimiento intrauterino) a las cuales se les realizó el seguimiento mediante la prueba sin estrés y la velocimetría Doppler de la arteria umbilical. En sus resultados muestran que la incidencia de cesárea por sufrimiento fetal es significativamente menor en las pacientes vigiladas mediante el ultrasonido Doppler (4.6% vs. 8.7%; $p < 0.006$). Ellos concluyen que mediante la vigilancia del feto por medio del ultrasonido Doppler de la arteria umbilical en pacientes de alto riesgo hay una menor incidencia de cesárea por sufrimiento fetal que con la PSS, sin que se observe un aumento en la morbilidad neonatal¹².

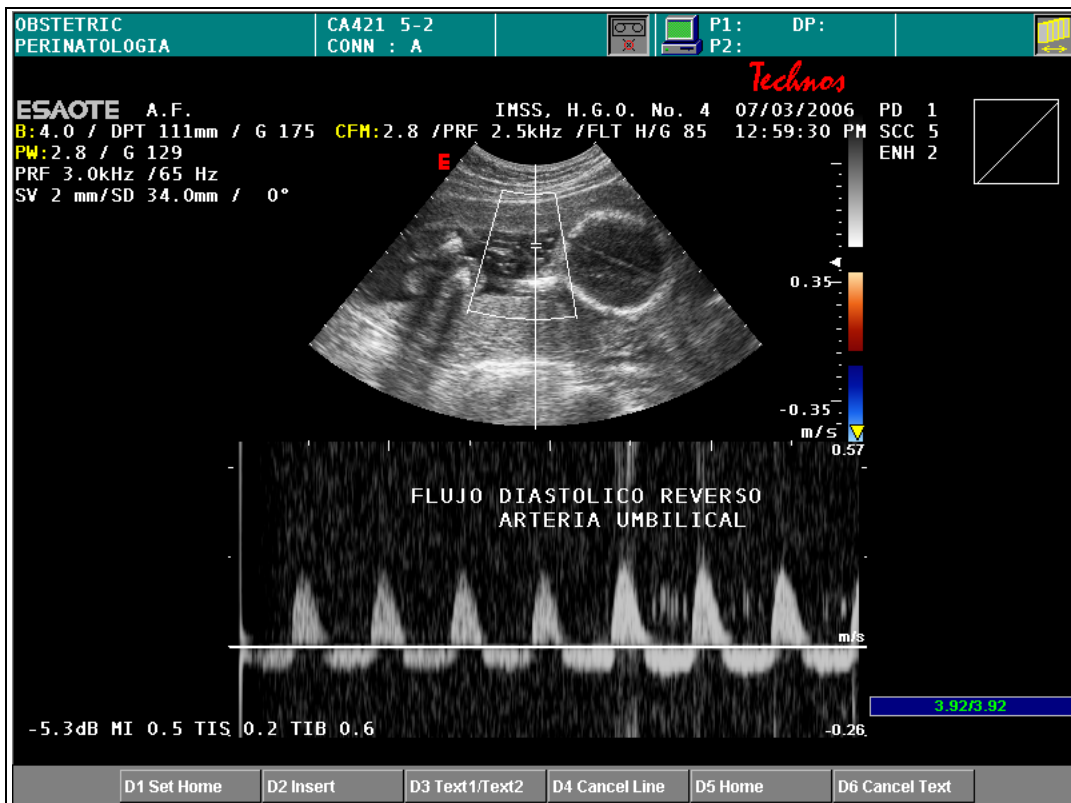


Figura 4. Flujo diastólico reverso. Esta imagen está asociada a una mayor mortalidad perinatal. (Fotografía cortesía del Dr. Ayala Jefe de Servicio de Perinatología Hospital "Luís Castelazo Ayala")

En la literatura se ha demostrado que el flujo anormal de la arteria umbilical se asocia con tasas altas de morbilidad y mortalidad perinatal. Actualmente la tendencia internacional es a evaluar a otros vasos de la circulación fetal. El examen de los vasos de la circulación fetal utilizando la tecnología Doppler ha sido sujeto de un estudio intenso en años recientes, sin embargo a la fecha los estudios aleatorizados controlados han sido capaces de establecer que sólo la velocimetría Doppler de la arteria umbilical es un predictor de un resultado perinatal con la

reducción de la mortalidad perinatal en las pacientes con embarazos de alto riesgo, incluso se ha propuesto que pueda tener un rol en la predicción del resultado neurológico a largo plazo. Para establecer la utilidad clínica de la velocimetría Doppler de otros vasos tanto de la circulación materna, placentaria y fetal es necesaria la realización de estudios aleatorizados controlados a gran escala.¹³

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación entre el flujo anormal de la arteria umbilical y el resultado perinatal en las pacientes con preeclampsia severa en embarazos de 27 a 34 semanas?

OBJETIVOS

General.

Determinar la relación entre el flujo anormal de la arteria umbilical por velocimetría Doppler y el resultado perinatal adverso en las pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa de la semana 27 a las 34 en el Hospital "Luís Castelazo Ayala".

Específicos.

1. Evaluar la utilidad de la velocimetría Doppler en las pacientes con preeclampsia severa en la vigilancia del feto en embarazos lejanos al término en el Hospital "Luís Castelazo Ayala".
2. Determinar la asociación estadística entre el flujo anormal de la arteria umbilical por velocimetría Doppler y el resultado perinatal adverso en las pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa de la semana 27 a las 34 en el Hospital "Luís Castelazo Ayala".

JUSTIFICACION

La preeclampsia severa es la principal causa de morbi-mortalidad materna y fetal en nuestro país. El tratamiento de la misma es la interrupción del embarazo, sin embargo esto implica la mayor tasa de nacimientos prematuros con un resultado perinatal adverso. Los fetos de estas pacientes tienen un alto riesgo de presentar bajo peso al nacer, morbilidad por la prematurez e incluso muerte perinatal, cuando el embarazo es lejano al término. El estudio del flujo Doppler de la arteria umbilical ha demostrado disminuir la morbi-mortalidad perinatal.⁸ En este fundamento radica la importancia de ver los resultados perinatales de las pacientes con flujos alterados de la arteria umbilical en este hospital.

HIPOTESIS

En pacientes con preeclampsia severa con embarazos de 27 a 34 semanas, aquellas con un flujo Doppler anormal de la arteria umbilical tienen un resultado perinatal adverso (mayor número de cesáreas por sufrimiento fetal, nacimientos pretermito, bajo Apgar al nacimiento y mayor morbilidad neonatal¹⁰) en comparación con las pacientes con un flujo normal.

HIPOTESIS NULA

No hay relación entre el flujo anormal de la arteria umbilical y los resultados perinatales de las pacientes con preeclampsia severa en manejo conservador.

METODOLOGIA

Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo, observacional, transversal, no controlado. Se incluyeron en el estudio a todas las pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa en el Hospital "Luís Castelazo Ayala" a partir de Enero de 2004 a Enero del 2006 a quienes se les realizaron mediciones seriadas del flujo de la arteria umbilical con ultrasonido Doppler (con un ultrasonido ESAOTE Technos® de alta resolución con transductor convexo de 3.5 Mhz) por lo menos una vez a la semana. Los resultados del último Doppler realizado dentro de los 7 días previos antes de la interrupción se consideraron para correlacionarlos con los resultados perinatales. Se incluyeron en el estudio a las pacientes que cumplieran con los criterios para el diagnóstico y la clasificación de la preeclampsia severa con los criterios establecidos por el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia. Se estableció diagnóstico de preeclampsia severa cuando dos o más de los siguientes criterios hubiera estado presente escrito en el expediente: Tensión arterial sistólica (TAS) ≥ 160 mm Hg o diastólica (TAD) ≥ 110 mm Hg tomada en dos ocasiones con 6 horas de diferencia con la paciente en cama y en reposo, proteinuria ≥ 2 gr; ya sea en recolección de orina en 24 horas o +++ o mayor en la tira reactiva en dos muestras de orina recolectadas con al menos 4 horas de diferencia, alteraciones visuales o cerebrales (cefalea, visión borrosa, fosfenos, acúfenos), epigastralgia persistente, oliguria (orina < 500 ml en 24 hrs, < 0.5 ml/Kg/hr), edema pulmonar o cianosis, trombocitopenia ($< 100\ 000$ mm plaquetas), elevación de las enzimas hepáticas (DHL > 600 UI/L, TGP > 70 UI/L, TGO > 70 UI/L).¹⁴ A todas las pacientes se les aplicó un esquema de maduración pulmonar con dexametasona (6 mg IM c 12 horas por 4 dosis). Las pacientes con hipertensión crónica y preeclampsia sobreagregada no se consideraron en el estudio.

La edad gestacional del embarazo se estableció en base a la fecha de última menstruación confiable o extrapolando la edad gestacional en base a la estimada por un ultrasonido realizado hasta antes de las 16 semanas. Se incluyeron en el estudio los fetos sin malformaciones congénitas mayores del sistema nervioso central, cardiovascular o digestivas.

Se consideraron como indicaciones maternas para la interrupción del embarazo, eclampsia, desprendimiento prematuro de placenta, hipertensión severa descontrolada (TAS ≥ 160 mmHg o TAD ≥ 110 mmHg a pesar del manejo antihipertensivo con por lo menos 2 fármacos a su dosis máxima), oliguria < 0.5 ml/kg/hr que no se resuelve con incremento de líquido intravascular; eclampsia, ruptura hepática, síndrome de HELLP, plaquetas $< 100,000$ / μ L, edema pulmonar, deterioro de la función renal (creatinina sérica > 1.2 mg/dL)¹⁵. Se consideraron

indicaciones fetales para la interrupción del embarazo: desaceleraciones tardías o variables severas, trazo silente con variabilidad latido a latido < 5 ms, perfil biofísico fetal ≤ 4 puntos de 10 en 2 ocasiones con 4 horas de diferencia, RCIU (peso estimado del producto < percentil 10 para la edad gestacional), oligohidramnios (bolsa máxima < 2 cm)¹⁴.

A las pacientes se les midieron de los flujos Doppler de la arteria umbilical, con un ultrasonido ESAOTE Technos® de alta resolución con transductor convexo de 3.5 Mhz. La medición en la porción media del cordón umbilical en una ventana libre de líquido amniótico. Se obtuvo el perfil de onda en una gráfica de 5 ciclos consecutivos en ausencia de movimientos respiratorios fetales. Se midió el índice de pulsatilidad de la forma de onda del vaso (máxima velocidad sistólica- mínima velocidad diastólica / velocidad media). Un Doppler anormal se considerará aquel que esté por arriba de la percentila 95 para la edad gestacional¹⁶, o que tengan flujo diastólico ausente o reverso.

El resultado perinatal se evaluó por la obtención de los siguientes datos: edad gestacional del recién nacido por la escala de Capurro, la vía de interrupción del embarazo, la valoración de la escala de Apgar al minuto y a los 5 minutos, el peso del recién nacido en gramos, la morbilidad neonatal, la admisión a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y la muerte perinatal. La morbilidad se definió de la siguiente manera: síndrome de aspiración de meconio por la presencia de síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido (SDR) con la coexistencia de meconio en el aspirado bronquial del recién nacido, RCIU cuando el peso del recién nacido se encuentre por debajo de la percentila 10^{17, 18} para la edad gestacional; el SDR se estableció en la presencia de asfixia por taquipnea neonatal, quejido, tiros intercostales y cianosis, hipoxia y acidosis¹⁹, plasmada en el expediente del recién nacido. La hemorragia intraventricular fue diagnosticada por el reporte ultrasonido de la cabeza del recién nacido. La enterocolitis necrotizante con la presencia de distensión abdominal, intolerancia a la vía oral >de 24 horas (vómito e incremento del residuo gástrico), con evidencia radiológica de aire intramural, perforación, o evidencia de meconio en la cavidad abdominal por cirugía o en el reporte de patología en la necropsia¹⁰. La muerte perinatal fue aquella que se que presentó 7 días antes del nacimiento o durante el periodo neonatal.

ANALISIS ESTADISTICO

El análisis categórico de las variables se realizó por medio de la *Chi cuadrada* para comparar las proporciones en los grupos con Doppler normal y anormal, la *t de student* para la comparación de las variables continuas. Todos los resultados se analizaron con el programa SPSS versión 14.

RESULTADOS

Tabla I. Características clínicas de las pacientes con Doppler normal y anormal.

	Doppler normal (N = 21)		Doppler anormal (N=22)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Edad (años)	30.7	5.34	30.86	5.40
Gesta	2	1.02	2	1.4
Para	0	0.87	0	0.65
Abortos	0	0.40	0	0.63
Cesárea	0	0.66	0	0.32
Semanas de gestación del embarazo actual*	32.15	1.27	30.27	2.38
Peso aproximado del producto calculado con ultrasonido (gramos)	1617	356	1235	459

Se incluyeron en el estudio 43 pacientes que cumplieron con los requisitos en el periodo de Enero del 2004 a Enero del 2006. El 48.8% (N = 21) tuvieron un ultrasonido Doppler normal para la edad gestacional y el 51.2% (N = 22) pacientes tuvieron un resultado anormal. Las características clínicas de las pacientes están presentadas en la Tabla I. No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad, el número de embarazos previos, el número de partos, cesáreas o abortos. Hubo diferencia significativa de 1 semana de gestación en los embarazos de las pacientes de ambos grupos ($p= 0.003$). Los valores de hemoglobina, hematocrito, plaquetas, ácido úrico, depuración de creatinina en orina de 24 horas, proteínas en orina de 24 horas y pruebas de funcionamiento hepático fueron similares en ambos grupos; no hubo diferencia significativa en los exámenes de laboratorio una vez que se diagnóstico la preeclampsia severa (Tabla II).

* $p < 0.05$

Tabla II. Características bioquímicas de las pacientes con Doppler normal y anormal.

	Doppler normal (N=21)		Doppler anormal (N=22)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Hemoglobina (mg/dl)	11.7	1.8	11.5	1.03
Hematocrito (%)	35	5.1	34.3	3.13
Plaquetas (Mm/ml)	197 323	81 000	188 718	66 000
Acido úrico (UI/L)	6.7	2	6.7	1.63
DHL (UI/L)	219	188	218	197
TGO (UI/L)	70	143	49	76
TGP (UI/L)	51	96	45	94
Depuración de creatinina en orina de 24 horas (ml/m)	84	37.09	92	50.7
Proteínas totales en orina de 24 horas (UI/L)	0.14	0.42	0.5	1.33
Creatinina sérica (mg/dl)	0.72	0.16	0.7	0.18

A todas las pacientes se les realizaron pruebas de bienestar fetal, estas incluyeron la prueba sin estrés (PSS) y el perfil biofísico (PBF). El 71.4 % de las pacientes con Doppler normal tuvieron una PSS reactiva y el 45.5% de las pacientes con el Doppler alterado tuvieron una PSS normal. La frecuencia de un trazo ominoso fue baja en ambos grupos de 4.8% y 18.2% respectivamente (Tabla III). La PSS estuvo alterada en 12 (54.54%) pacientes del grupo de Doppler anormal.

En el PBF, el 95.2% de las pacientes con Doppler normal alcanzaron una puntuación mayor 6 comparada con el 59.1 % del grupo de pacientes con Doppler anormal (Tabla IV), sin embargo al analizar cada uno de los parámetros evaluados

en el PBF no hubo diferencia significativa en el tono fetal, los movimientos corporales fetales, el líquido amniótico, los movimientos respiratorios o la PSS (Tabla V). El puntaje menor de 6 fue más frecuente en las pacientes con Doppler anormal comparado con las pacientes con un velocimetría Doppler normal (40.9% vs 4.8%).

En el grupo de las pacientes con Doppler anormal que tuvieron un puntaje menor de 6 en el PBF (N = 9) la variable del PBF que se encontraba alterada en el puntaje otorgado fue la PSS y el tono fetal (77.8% y 44.4% respectivamente) (Tabla VI).

El índice de Pulsatilidad (IP) fue significativamente más alto ($p=0.005$) en las pacientes con un Doppler anormal (1.69 vs 1.25). El IP mayor a la percentila 95 para la edad gestacional fue la alteración más frecuente (59.1%) en las pacientes con un Doppler anormal (Tabla VII). El Flujo diastólico reverso solo se presentó en el 9.1% de las pacientes de este grupo (Tabla VIII).

Tabla III. Características de la prueba sin estrés (PSS).

	Doppler normal N=21	%	Doppler anormal N=22	%
Reactiva	15	71.4	10	45.5
No reactiva	1	4.8	4	18.2
No reactiva descelerativa	4	19	4	18.2
No reactiva silente	1	4.8	4	18.2

Tabla IV. Puntaje en el perfil biofísico (PBF).

	Doppler normal N=21	%	Doppler anormal N=22	%
Puntaje ≤ 6	1	4.8	9	40.9
Puntaje > 6	20	95.2	13	59.1

Tabla V. Diferencia entre las pacientes con Doppler normal y anormal en los parámetros evaluados del perfil biofísico.

	Doppler normal	%	Doppler anormal	%	Significancia
	N=21		N=22		<i>p</i> =
Tono fetal presente	21	100	18	81.8	0.42
Movimientos Corporales presentes	19	90.5	19	86.4	0.68
Movimientos respiratorios presentes	20	95.2	19	86.4	0.32
Líquido amniótico normal	20	95.2	22	77.3	0.9
PSS reactiva	15	71.4	10	45.5	0.78

(PSS) Prueba sin estrés

Tabla VI. Variables alteradas en el perfil biofísico de las pacientes con Doppler anormal (N=9).

	N	%
Tono fetal ausente	4	44.4
Movimientos corporales ausentes	3	33.3
Movimientos respiratorios ausentes	3	33.5
Líquido amniótico alterado.	0	0
PSS no reactiva	7	77.8

(PSS) Prueba sin estrés

Tabla VII. Diferencia del índice de pulsatilidad (IP) entre las pacientes con Doppler normal y anormal.

	Doppler normal N=21	Desviación estándar	Doppler anormal N=22	Desviación estándar	<i>p</i> =
IP	1.25	.52	1.69	.42	0.005

El porcentaje de pacientes que no tuvo complicaciones maternas fue el mayor en ambos grupos (85.7 % y de 68.2%), sin embargo el grupo de pacientes con un Doppler anormal desarrolló más complicaciones que las pacientes con un Doppler normal. La complicación más frecuente fue el síndrome de HELLP en ambos grupos. No hubo muerte materna, ruptura hepática, insuficiencia renal o eventos vasculares cerebrales en ninguna de las pacientes (Tabla IX).

Tabla VIII. Frecuencia de las alteraciones en el espectro de la arteria umbilical.

	N	%
IP > Percentila 95 para la edad gestacional	13	59.1
Flujo diastólico ausente	7	31.8
Flujo diastólico reverso	2	9.1
<i>(IP) Índice de pulsatilidad</i>		

Hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0.011$) entre los días de tratamiento desde que se diagnóstico la preeclampsia severa hasta que se interrumpió el embarazo en ambos grupos. Las pacientes con un Doppler normal de la arteria umbilical tuvieron más días en tratamiento que las pacientes con un doppler anormal (Tabla X). La vía de interrupción en ambos grupos fue la cesárea en el 100% de los casos. La indicación más frecuente en las pacientes con un Doppler alterado fue el sufrimientos fetal (68.2%) y solo el 9.1% logró llegar a la semana 34 del embarazo. El 38% de la pacientes con Doppler normal logró cumplir 34 semanas de gestación y el 38% de las pacientes del grupo de Doppler normal presentó una descompensación materna que fue el motivo de interrupción del embarazo, solo el 23.8 % se sometieron a una cesárea a causa de sufrimiento fetal

(Tabla XI) No hubo diferencia significativa en cuanto al sexo del producto en ambos grupos ($p=0.648$).

Tabla IX. Complicaciones maternas.

	Doppler normal N=21	%	Doppler anormal N=22	%
Sin Complicaciones	18	85.7	15	68.2
HELLP I	1	4.8	2	9.1
HELLP II	1	4.8	1	4.5
HELLP III	1	4.8	3	13.6
DPPNI	0	0	1	4.5

(HELLP) Síndrome de hemólisis, daño hepático y trombocitopenia. (DPPNI) Desprendimiento prematuro de placenta normo inserta.

Tabla X. Días de tratamiento materno previa interrupción del embarazo.

	Doppler normal N=21	Doppler anormal N = 22	$p =$
Días	8 ± 7.1	3.4 ± 2.7	0.011

Tabla XI. Indicación de la cesárea.

	Doppler normal N=21	%	Doppler anormal N=22	%
Preeclampsia severa y 34 semanas de gestación cumplidas	8	38.1	2	9.1
Indicación materna	8	38.1	5	22.7
Sufrimiento fetal	5	23.8	15	68.2

En cuanto al resultado perinatal fue diferente en ambos grupos. En el momento del nacimiento los hijos de las pacientes con el Doppler anormal pesaron menos que las pacientes de grupo control (1728 ± 494 vs. 1174 ± 447 grs) con una diferencia significativa ($p=0.0001$). La calificación del Apgar al minuto y a los 5 minutos fue significativamente ($p=0.020$ y $p=0.05$ respectivamente) más baja en las pacientes con un Doppler alterado. Hubo más ingresos a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en las paciente con el Doppler anormal (86.4%) que las pacientes con Doppler normal (42.9%) con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.002$). Los recién nacidos de ambos grupos que ingresaron a la UCIN tuvieron una estancia en días similar (Tabla XII). La edad calculada por Capurro fue diferente en ambos grupos por 1 semana aproximadamente; sin embargo esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Tabla XII. Resultado perinatal al nacimiento.

	Doppler normal N=21	Doppler anormal N= 22	$p =$
Peso al nacer en gramos	1728 ± 494	1174 ± 447	0.0001
Apgar 1	7 ± 0.85	6 ± 1.6	0.020
Apgar 5	8 ± 0.57	7 ± 0.78	0.05
Capurro	32 ± 1.21	30.5 ± 2.9	0.00
Ingreso a UCIN	9 (42.9 %)	19 (86.4%)	0.002
Días en UCIN	3.4 ± 4.9	4 ± 7.97	NS

La morbilidad y la mortalidad fueron diferentes en ambos grupos. Las pacientes con Doppler anormal de la arteria umbilical presentaron mayor morbilidad perinatal. Se presentó en mas ocasiones el síndrome de dificultad respiratoria, la hemorragia intraventricular, la enterocolitis necrotizante, la sepsis neonatal, la restricción del crecimiento intrauterino y la muerte perinatal todas con una diferencia significativa ($p < 0.05$) (Tabla XIII). No hubo diferencia entre ambos grupos en cuanto a la incidencia de neumotórax, asfixia, persistencia del conducto arterioso y el síndrome de adaptación pulmonar. La mortalidad fue mayor en el grupo de las pacientes con un Doppler alterado (27.3%) con una diferencia significativa ($p = 0.009$).

Tabla XIII. Resultado perinatal. Morbilidad y mortalidad perinatal.

	Doppler normal N=21	%	Doppler anormal N = 22	%	p=
Síndrome de dificultad respiratoria	9	42.9	19	86.4	0.002
Hemorragia Intraventricular	2	9.5	9	40.9	0.018
Enterocolitis Necrotizante	2	9.5	8	36.4	0.38
Sepsis	2	9.5	9	40.9	0.018
RCIU	4	19	15	68.2	0.001
Asfixia	2	9.5	2	9.1	NS
Neumotórax	2	9.5	3	13.6	NS
Persistencia del conducto arterioso	0	0	2	9.1	NS
Síndrome de adaptación pulmonar	1	4.8	1	4.5	NS
Muerte perinatal	0	0	6	27.3	0.009

(RCIU) Restricción del crecimiento intrauterino.

Al analizar el resultado perinatal de las pacientes con un Doppler anormal tomando en cuenta las características del espectro de la onda del flujo de la arteria umbilical encontramos que la morbilidad se incrementa conforme va disminuyendo el flujo diastólico, de tal manera que el porcentaje de los de las pacientes con un incremento en el índice de pulsatilidad pero con flujo diastólico presente tienen menos morbilidad que las pacientes con flujo diastólico ausente o reverso.

La mortalidad perinatal se incrementa importantemente conforme a las características del espectro (Flujo diastólico presente 15.4%, flujo diastólico ausente 28.5% y flujo diastólico reverso 100%) (Tabla XIV).

Tabla XIV. Morbilidad y mortalidad perinatal en las pacientes con Doppler anormal de acuerdo con las características del espectro de onda.

	Ingreso a UCIN N (%)	SDR N (%)	HIV N (%)	EN N (%)	RCIU N (%)	SEPSIS N (%)	MUERTE PERINATAL N (%)
FDP N=13	11(84.6)	11(84.6)	3(23.1)	3(23.7)	7(53.8)	3(23.1)	2(15.4)
FDA N= 7	6(85.7)	6(85.7)	5(71.4)	4(57.1)	6(87.1)	4(57.1)	2(28.5)
FDR N=2	2(100)	2(100)	1(50)	1(50)	2(100)	2(100)	2(100)
Total	19	19	9	8	15	9	6

Flujo diastólico presente (FDP), flujo diastólico ausente (FDA), flujo diastólico reverso (FDR), Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), síndrome de dificultad respiratoria (SDR), hemorragia intraventricular (HIV), enterocolitis necrotizante (EN), restricción de crecimiento intrauterino (RCIU).

DISCUSION

En la literatura se han realizado numerosos estudios aleatorizados controlados que muestran que las alteraciones en la forma normal del espectro de onda de la arteria umbilical es una herramienta muy valiosa en identificar a los fetos con restricción del crecimiento intrauterino que tienen mayor riesgo de un resultado perinatal adverso. Este resultado incluye menor peso al nacer, aumento en el ingreso de estos recién nacidos a la unidad de cuidados intensivos neonatales, una estancia prolongada en el hospital.

Alfirevic en su meta-análisis⁸, reportó que mediante el uso de esta tecnología puede disminuir hasta en un 38% la mortalidad perinatal y que es de mayor utilidad en pacientes con preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. En un análisis de Cochrane²⁰ en 11 estudios con un total de 7000 las pacientes alto riesgo se demostró que con el uso de del ultrasonido Doppler se puede reducir la mortalidad perinatal, especialmente en las pacientes con hipertensión o en las que se sospecha RCIU, Estos revisores concluyeron que el ultrasonido Doppler es la una prueba de vigilancia fetal en el embarazo que puede reducir el riesgo de muerte perinatal en las pacientes de alto riesgo.

Asimismo el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia emite en un comunicado²¹ que la velocimetría Doppler de la arteria umbilical puede identificar el compromiso fetal temprano y hace hincapié en la elaboración de planes de manejo apropiado. Los resultados reportados en nuestro estudio concuerdan con los resultados de la literatura mundial y que incluso estas observaciones se aplican en las pacientes con un embarazo pequeño y con la presencia de preeclampsia severa. En nuestro estudio pudimos concluir que la presencia de un flujo anormal de la arteria umbilical sí esta relacionado con un resultado perinatal adverso; hubo una mayor incidencia de morbilidad y mortalidad perinatal, hubo más ingresos a la UCIN, se hicieron mayor número de cesáreas por sufrimiento fetal. Al nacimiento los hijos de las pacientes con un Doppler anormal tuvieron una calificación menor de Apgar al nacimiento y menor peso.

Como mencionamos anteriormente la tendencia mundial esta orientada hacia el estudio de otros vasos para predecir el resultado perinatal adverso en las pacientes de alto riesgo. Fong y sus colaboradores realizaron un estudio para comparar la arteria cerebral media con la arteria umbilical y la arteria renal en la predicción de un resultado perinatal adverso, ellos reportaron que la arteria cerebral media es más sensible (58% vs 87% y 93%, respectivamente) pero menos específica (58% vs 87% y 93% respectivamente) para la predicción del resultado perinatal adverso.²²

El estudio hemodinámico de la circulación fetal tanto arterial como venosa actualmente se encuentra en fase de experimentación a nivel mundial, en el futuro se requieren de más estudios para observar la utilidad de otros vasos en la evaluación fetal integrada.

Con los resultados de nuestro estudio podemos decir que es necesario establecer un protocolo de manejo en las pacientes con embarazos pequeños y que es necesaria la realización de estudios prospectivos, aleatorizados controlados para sustentar este protocolo de manejo.

CONCLUSION

El ultrasonido Doppler es de utilidad en identificar a las pacientes con preeclampsia severa y que tienen mayor riesgo de presentar un resultado perinatal adverso. Las pacientes con alteraciones en el flujo de la arteria umbilical tienen resultado perinatal adverso en comparación con aquellas que tienen un patrón de flujo normal. Es necesaria la elaboración de protocolos de manejo en este tipo de pacientes y la realización de otros estudios prospectivos aleatorizados controlados para sustentar este manejo.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Van Beek E. Pathogenesis of Preeclampsia: A comprehensive model. *Obstet Gynecol Surv* 1998;53:233-39.
- ² Karr K, Joupplia P, Kuikka J, et al. Intervillous blood flow in normal and complicated late pregnancy measured by means of an intravillous ¹³³Xe method. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1980;59:7-11.
- ³ Kardorp V. Clinical significance of the absent or reversed end diastolic velocity waveforms in umbilical artery. *Lancet* 1994;344:1664-8.
- ⁴ Harman C, Baschat A. Arterial and venous Dopplers in IUGR. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46:931-946.
- ⁵ Fitzgerald D, Drumm J. Non-invasive measurement of human fetal circulation using ultrasound: a new method. *BMJ* 1977;45:1450-1.
- ⁶ Trudinger BJ, Giles WB, Cook CM, et al. Fetal umbilical artery velocity waveforms and subsequent neonatal outcome. *Br J Obstet Gynaecol* 1991;98:378-84.
- ⁷ Rochelson BL, Schulman H, Fleisher A, et al. The clinical significance of Doppler umbilical artery velocimetry in the small-for-gestational age fetus. *Am J Obstet Gynecol* 1987;156:1223-6.
- ⁸ Alfirovic Z, Neilson JP. Doppler ultrasonography in high risk pregnancies: systematic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172:1379-87.
- ⁹ Karsdorp V, van Vugt J, van Geijin H, et al. Clinical significance of absent or reversed end diastolic velocity waveforms in umbilical artery *Lancet* 1994;344:1664-68.
- ¹⁰ Yoon BH, Lee CM, Kim SW. An abnormal umbilical artery waveform: a strong and independent predictor of adverse perinatal outcome in patients with preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:713-21.
- ¹¹ Wang KG, Chen CP, Yang JM, et al. Impact of reverse end-diastolic flow velocity in umbilical artery on pregnancy outcome after the 28th gestational week. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998;77:527-31.
- ¹² Williams K. Screening for fetal well-being in high risk pregnant population comparing the nonstress test with umbilical artery Doppler velocimetry: A randomized controlled clinical trial. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1366-71.
- ¹³ Divon M, Ferber A. Doppler Evaluation of The Fetus. *Clin Obstet Gynecol* 2002;45:1015-25.
- ¹⁴ Diagnosis and Management of Preeclampsia and Eclampsia. ACOG Practice Bulletin No 33. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2002;99:159-167.
- ¹⁵ Haddad B, Sibai B. Expectant management of severe preeclampsia: proper candidates and pregnancy outcome. *Clin Obstet Gynecol* 2005;48:430-40.
- ¹⁶ Cafici D, Mejides A, Sepúlveda W. Ultrasonografía en Obstetricia y Diagnóstico Prenatal. Ed. Journal. Buenos Aires, Argentina. 2003
- ¹⁷ Intrauterine Growth Restriction. ACOG Practice Bulletin No 12. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2000;95:483-94.

¹⁸ Intrauterine Growth Restriction. ACOG Practice Bulletin No 12. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2000;95:483-494.

¹⁹ Assesment of Fetal Lung Maturity.ACOG. Educational Bulletin number 230, American College of Obstetricians and Gynecologists. *Compendium of selected publications* 2005:203-209.

²⁰ Neilson, JP, Alfirevic Z. Doppler ultrasound for fetal assessment in high-risk pregnancies.Cochrane Review. Cochrane Library, Issue 4, 2000. Oxford: Update Software.

²¹ ACOG committee opinion. Utility of antepartum umbilical artery Doppler velocimetry in intrauterine growth restriction.Number 188, October 1997. Committee on Obstetric Practice, American College of Obstetricians and Gynecologists.

²² Fong KW, Ohlsson A, Hannah ME, et al. Prediction of perinatal outcome in fetuses suspected to have intrauterine growth restriction: Doppler US study of fetal cerebral, renal, and umbilical arteries. *Radiology* 1999;213:681-689.