

# Velocimetría Doppler de la arteria uterina como factor de predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido

Drs. Janeth Quintero, Julio Villamediana, Iván Paravisini, Julio Brito, Luis Cadena

Servicio de Prenatal, Maternidad "Concepción Palacios", Caracas.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la utilidad del Doppler en la arteria uterina para la predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido en una población de bajo riesgo.

**Método:** Se realizó Doppler en las arterias uterinas a partir de la semana 26 en 100 embarazadas. Un índice sistole/diástole > 2,7 o la incisura diastólica fue definido como anormal. La preeclampsia o el crecimiento fetal restringido fueron los parámetros principalmente evaluados en cuanto a pronóstico.

**Ambiente:** Consulta de alto riesgo obstétrico del Servicio Prenatal de la Maternidad "Concepción Palacios".

**Resultados:** Ocho pacientes (8%) desarrollaron preeclampsia e igual número desarrolló crecimiento fetal restringido. La sensibilidad y especificidad de la incisura bilateral para predecir preeclampsia y crecimiento fetal restringido fue: 62,5%, 92,2% y 85,7%, 93,4% respectivamente. La sensibilidad y especificidad del índice sistole/diástole anormal en la predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido fue: 37,5%, 94,5% y 87,5%, 98,9% respectivamente.

**Conclusión:** El Doppler de la arteria uterina es útil en la predicción de preeclampsia o crecimiento fetal restringido.

**Palabras clave:** Doppler. Incisura diastólica. Preeclampsia. Crecimiento fetal restringido.

## SUMMARY

**Objective:** To determine the usefulness of uterine artery Doppler ultrasound in the prediction of preeclampsia or fetal growth restriction, in low risk women.

**Method:** Uterine arteries Doppler screening was performed in 100 pregnant women, since 26 week. A systolic/diastolic index was calculated from each uterine artery and the presence or absence of a notch was determined. Systolic/diastolic index > 2.7 or notch was defined as abnormal. All patients were followed to birth and main outcome measures were preeclampsia and fetal growth restriction.

**Setting:** High risk obstetric, prenatal service at "Concepcion Palacios" Maternity Hospital.

**Results:** Eight women (8%) developed preeclampsia and eight women (8%) developed fetal growth restriction. The sensitivity and specificity of bilateral notch for preeclampsia and fetal growth restriction was: 62,5%, 92,2% and 85,7%, 93,4% respectively. The sensitivity and specificity of abnormal systolic/diastolic index for preeclampsia and fetal growth restriction was: 37,5%, 94,5% and 87,5%, 98,9% respectively.

**Conclusion:** uterine artery Doppler waveform analysis is useful in the prediction of preeclampsia and fetal growth restriction in low risk women.

**Key words:** Doppler. Notch. Preeclampsia. Fetal growth restriction.

## INTRODUCCIÓN

La incorporación de la información hemodinámica a través de la ecografía Doppler, que permite el estudio adicional de una variedad de parámetros fisiológicos en obstetricia, antes fuera del patrón del ecografista, se inicia hace más de 20 años en Dinamarca y Estados Unidos (1). La velocimetría Doppler de la arteria uterina fue reportada por

primera vez por Campbell y col. en 1983 (2), quienes realizaron comparaciones entre embarazos con onda Doppler de la arteria uterina normal y anormal asociadas estas últimas con hipertensión inducida por el embarazo (HIE), crecimiento fetal restringido (CFR) y parto pretérmino. Así, la capacidad de este método prospectivo, no invasivo y potencialmente seguro medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo desencadenó múltiples investigaciones en años sucesivos.

En Venezuela, Ortega y col. (3-6) y Sosa Olavarría

Recibido: 14-01-02

Aceptado para publicación: 13-09-02

(7) son los pioneros en el estudio de la velocimetría Doppler no sólo aplicado al corazón fetal, sino en toda la circulación materno fetal como prueba de bienestar antenatal o en aquellos casos de resistencias vasculares elevadas para aplicar tratamiento en útero. Además perinatólogos de nuestro país han proporcionado una visión obstétrica más simplificada, de la aplicación clínica del efecto Doppler ante el feto como paciente (8-11).

Según las publicaciones nacionales, las tasas de morbi-mortalidad perinatal son muy elevadas (45%) (12) y con tendencia al incremento (13,14); en la Maternidad “Concepción Palacios” (MCP) la HIE representa la segunda causa de muerte neonatal y materna (Datos suministrados por el Servicio de Estadística y Archivo de la MCP), por lo que el objetivo de obstetras y perinatólogos que estudian la salud fetal es identificar a los fetos que tienen mayor riesgo de morbilidad para establecer un control adecuado y la resolución obstétrica eficaz que garantice la salud materna y fetal (15-17).

A través de la ecografía Doppler se puede evaluar tanto la circulación uterina como la fetal, la arteria uterina tiene sus primeras ramas a nivel del orificio cervical interno y después transcurre a lo largo de la cara lateral del cuerpo uterino donde a menudo puede obtenerse información. Es posible evaluar con Doppler la uterina dentro del miometrio y esto refleja, en parte la irrigación arterial (materna) de la placenta y del espacio intervelloso. En un útero no grávido, la uterina presenta escaso flujo diastólico, a medida que progresa la gestación normal se observa una caída progresiva de la resistencia especialmente durante el segundo trimestre, puesta en evidencia por el aumento de velocidad del flujo diastólico en el estudio Doppler, debido a que fisiológicamente durante las 16 y 20 semanas de gestación se produce la segunda invasión del trofoblasto, siendo reemplazado el endotelio por células del citotrofoblasto y de ahí en adelante se origina un circuito de baja resistencia, alto flujo y desaparece la incisura diastólica; de esta manera se forma una onda característica a partir de las 26 semanas de gestación (18-22).

Estas investigaciones definieron una onda anormal de la arteria uterina como aquella con un índice sístole/diástole (S/D) mayor o igual a 2,7 o persistencia de la incisura diastólica después de las 26 semanas de gestación (20) (Figura 1), relacionado con una inadecuada modificación de las arterias espirales ya que la invasión del citotrofoblasto es incompleta debido a que no cambia su fenotipo de

proliferativo a invasivo y los vasos arteriales conservan su alta resistencia hasta el término del embarazo; es ésta una de las teorías que explican la etiología de la HIE (23-25). Este planteamiento fue señalado desde las primeras investigaciones de Campbell y col. (2), quienes reportaron una asociación entre alteraciones en el patrón de la onda de velocidad de flujo de la arteria uterina y la mayor frecuencia de pacientes con complicaciones médicas como HIE.

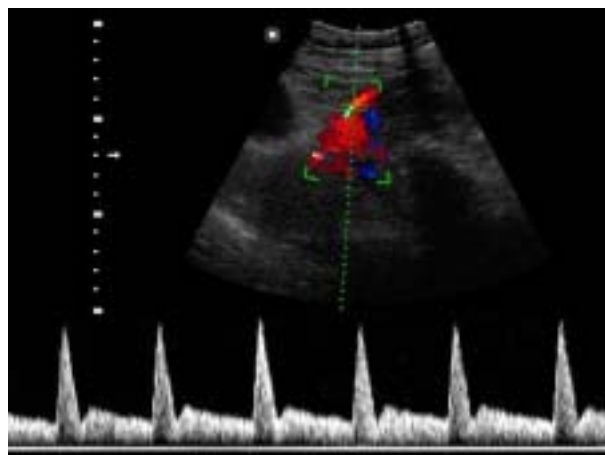


Figura 1. Índice sístole/diástole elevado e incisura diastólica de la arteria uterina

Se ha relacionado a las alteraciones del Doppler de la arteria uterina como predictores de HIE y CFR (26-28), a tal punto que cuando la incisura diastólica es bilateral tiene una sensibilidad y especificidad que alcanzan el 90% de predicción (29,30). Por lo anteriormente expuesto, decidimos investigar la utilidad del análisis cuantitativo y cualitativo de la onda espectral Doppler de la arteria uterina, como factor de predicción de preeclampsia y CFR en gestantes sanas después de 26 semanas de gestación.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se aplicó un diseño de investigación descriptivo, prospectivo y transversal, incluyendo a 100 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

### Criterios de inclusión

- Gestantes sanas.
- Edad materna entre 18 años y 40 años.

- Edad de gestación mayor de 26 semanas, calculada por fecha de última menstruación y biometría fetal por ultrasonido.
- Consentimiento informado.

**Criterios de exclusión**

- Patologías obstétricas: desprendimiento prematuro de placenta, óbito fetal.
- Uso de medicamentos: ácido acetilsalicílico, anticoagulantes orales, heparina.
- Otros: embarazos múltiples, malformaciones fetales.

Todas las pacientes fueron evaluadas en la Unidad de Alto Riesgo Obstétrico del Servicio de Prenatal de la MCP, entre octubre de 2000 y abril de 2001. Se le realizó a cada paciente examen físico integral, laboratorio (hematología completa, conteo plaquetario, glicemia, nitrógeno ureico, creatinina, ácido úrico, tipiaje, examen de orina), ecosonografía bidimensional, con énfasis en anatomía fetal y seguimiento a las 26, 28, 32, 36 semanas para patrón de crecimiento y Doppler. Se estableció como CFR a todo neonato cuyo peso al nacer se encontrara por debajo del percentil 10 para su edad de gestación.

A todas las pacientes se les realizó una encuesta clínica que incluía identificación, antecedentes obstétricos y patológicos, flujometría de la onda de velocidad de flujo de la arteria uterina y su evolución.

Para realizar la velocimetría Doppler se evaluaron los siguientes segmentos vasculares: arteria uterina bilateral, arteria umbilical a nivel del cordón placentario, cordón libre y cordón fetal, ductus venoso y arteria cerebral media, según protocolo del Servicio; el estudio se hizo con 2 observadores y se tomaron 3 medidas de cada segmento para un resultado final promedio. Las ondas espectrales Doppler se obtuvieron utilizando el sistema triplex (imagen bidimensional con transductor de 3,5 MHz, Doppler color, Doppler pulsado) en un equipo marca Sonoace 6000, con filtros bajos (50 Hz), volumen muestra de 6 a 9 mm, ángulo de insonación menor de 30° y velocidad de 100 cm/seg. Para localizar la arteria uterina se colocó el transductor a nivel de la región inguinal en forma parasagital a nivel de la unión cérvico-ístmica 2-3 cm medial a la espina ilíaca antero-superior. En esta posición se buscó la ubicación de ambas arterias uterinas a nivel de su nacimiento desde la división anterior de las respectivas arterias ilíacas internas y con Doppler color se encontró el cruce de la uterina e ilíaca externa y aquí se colocó el volumen muestra del Doppler pulsado obteniendo la onda. Se tomó como anormal la presencia de incisura diastólica o un índice S/D

mayor de 2,7 después de las 26 semanas. Se realizó una primera evaluación Doppler a las 26 semanas y controles sucesivos hasta la semana 40 de gestación.

Se consideró HIE a una entidad clínica que se presenta después de las 20 semanas de gestación e incluye el inicio reciente de tres procesos: 1- hipertensión, definida según el último boletín del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG siglas en inglés) como presión arterial de 140/90 mmHg o mayor en una paciente antes normotensa (31); 2- proteinuria (definida como más de 300 mg/ 24 horas o 2+ o más en tira reactiva), y 3- edema significativo que no es de partes bajas.

Se siguieron los casos hasta el parto, con evaluación del recién nacido por un neonatólogo y se registró: tipo y duración del parto, anestesia, peso y talla al nacer, complicaciones, días de hospitalización e ingreso a terapia intensiva neonatal.

Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS-PC (Statistical Package for the Social Sciences) versión 7.5. Todos los datos registrados están presentados en cuadros estadísticos, y se analizaron mediante las frecuencias, porcentaje de HIE, CFR y evaluación cualitativa de la onda de velocidad de flujo de la arteria uterina. Para el análisis cuantitativo se hizo uso de las medidas descriptivas de media aritmética y desviación estándar. Se realizaron tabulaciones con los cruces de las variables y a éstas se les aplicó los índices de validación sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

**CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN**

La edad media del grupo de estudio fue de 25,1 ± 6,14 años. El 47% de las pacientes eran nulíparas. La complicación más frecuente fue el parto pretérmino que se presentó en 12 pacientes.

**RESULTADOS**

En el Cuadro 1 presentamos la relación entre la presencia de incisura diastólica uni o bilateral en el 3er trimestre del embarazo y el desarrollo de HIE. Observamos que en 5 de 12 pacientes con incisura bilateral se estableció el diagnóstico de HIE. Sólo 3 (3,48%) de las pacientes con ausencia de incisura diastólica manifestaron la enfermedad.

Al evaluar el índice S/D, destaca que 37,5% (3/8) de las pacientes con este parámetro anormal y sólo el 5,43% (5/92) con el índice normal, presentaron clínica compatible con HIE (Cuadro 2).

Los Cuadros 3 y 4 presentan la relación entre

Cuadro 1

Incisura diastólica y predicción de hipertensión inducida por el embarazo

Parámetros	N° de pacientes	
	> 26 semanas	HIE *
Incisura unilateral	2	-
Incisura bilateral	12	5
Incisura ausente	86	3
Total	100	8

\*Hipertensión inducida por el embarazo  
Índices de eficacia para la incisura bilateral: sensibilidad: 62,5%; especificidad: 92,2%; valor predictivo positivo: 41,76%; valor predictivo negativo: 96,6%

Cuadro 3

Incisura diastólica y predicción de crecimiento fetal restringido

Parámetros	N° de pacientes	
	> 26 semanas	CFR*
Incisura unilateral	2	1
Incisura bilateral	12	6
Incisura ausente	86	1
Total	100	8

\*Crecimiento fetal restringido  
Índices de eficacia para la incisura bilateral: sensibilidad: 85,7%, especificidad: 93,4%, valor predictivo positivo: 50%; valor predictivo negativo: 98,8%

Cuadro 2

Índice sístole/diástole y predicción de hipertensión inducida por el embarazo

Parámetros	N° de pacientes	
	> 26 semanas	HIE*
Índice S/D normal	92	5
Índice S/D anormal	8	3
Total	100	8

\*Hipertensión inducida por el embarazo  
Índices de eficacia para el índice S/D anormal: sensibilidad: 37,5%; especificidad: 94,5%; valor predictivo positivo: 37,5%; valor predictivo negativo: 94,5%

Cuadro 4

Índice sístole/ diástole y predicción de crecimiento fetal restringido

Parámetros	N° de pacientes	
	> 26 semanas	CFR*
Índice S/D normal	92	1
Índice S/D anormal	8	7
Total	100	8

\*Crecimiento fetal restringido  
Índices de eficacia para el índice S/D anormal: sensibilidad: 87,5%, especificidad: 98,9%, valor predictivo positivo: 87,5%, valor predictivo negativo: 98,9%

ambos parámetros, incisura diastólica e índice S/D y la aparición de CFR. En el 50% de las pacientes (7/14) con incisura uni o bilateral se observó CFR, mientras que en sólo 1,16% (1/86) del grupo sin incisura diastólica se hizo el diagnóstico. En 7/8 pacientes (87,5%), con CFR se encontró un índice S/D anormal.

La incidencia de cesárea correspondió a 31% de los casos (31 pacientes) y la evolución perinatal fue satisfactoria en el 94% de las pacientes (94 casos).

## DISCUSIÓN

Tanto la HIE como el CFR son complicaciones médicas frecuentes del embarazo, relacionadas con una alta tasa de morbilidad materna y perinatal, por lo que hoy el objetivo fundamental de la evaluación prenatal constituye identificar los embarazos con mayor riesgo de morbilidad para lograr un control y resolución obstétrica adecuada.

La velocimetría Doppler de la arteria uterina, es un método no invasivo para evaluar la circulación útero placentaria y ha sido propuesto como prueba de despistaje de HIE y CFR, sin embargo, el papel exacto en la obstetricia moderna tiene que ser

establecido (26,27).

Este trabajo constituye uno de los primeros estudios a nivel nacional donde se evaluó la velocimetría Doppler de la arteria uterina cualitativa y cuantitativamente como predictor en una población de bajo riesgo para desarrollar HIE y CFR.

Con respecto a la incidencia de HIE y CFR en este estudio, se encontró un 8 % de las pacientes para ambas patologías, la cual es similar a la señalada por otros autores (32-33). En general se establece una incidencia entre 5 y 10 % de HIE (14,34) aunque algunos autores han señalado cifras un poco más altas, hasta 14,5 % (33). Con respecto al CFR la incidencia establecida en la literatura varía entre 3 y 10 % (35).

Se ha descrito una asociación entre onda de velocidad de flujo de la arteria uterina anormal a las 26 semanas de gestación y posterior desarrollo de complicaciones del embarazo tales como HIE y CFR (26-30). La presencia de una incisura diastólica temprana en la velocimetría de la arteria uterina es un indicador de resistencias vasculares aumentadas. Fleischer y col. (33), reportaron que la incisura diastólica puede ser más útil que la presencia de índice S/D anormal en la identificación de embarazos complicados. Si analizamos el comportamiento de la velocimetría Doppler en las 8 pacientes que presentaron HIE, observamos lo siguiente: el 41,6 % de las pacientes con incisura bilateral y el 37,5 % de las pacientes con índice S/D anormal desarrollaron la enfermedad. Con estos datos obtuvimos una sensibilidad de 62,5 % y una especificidad de 92,2 %, para la persistencia de la incisura diastólica, mientras que la sensibilidad y especificidad del índice S/D anormal fue de 37,5 % y 94,5 % respectivamente.

A este respecto, otros autores han señalado una sensibilidad para predecir HIE que varía de 54 % – 67 % y especificidad de 80 % – 98 % cuando se observa incisura diastólica persistente después de las 26 semanas, siendo mayor cuando la incisura es bilateral (22,26,30). En este trabajo no se encontraron pacientes con incisura unilateral que desarrollaran la enfermedad. Por otro lado, la sensibilidad y especificidad observada para el índice S/D anormal es de 88 % y 52 % respectivamente. Estos resultados son diferentes a los encontrados en nuestro estudio, donde la sensibilidad es mucho más baja pero la especificidad es cercana al 100 %.

El índice S/D de la onda de velocidad de flujo de la arteria uterina, es comúnmente usado para la evaluación cuantitativa de la misma, ya que permite medir las resistencias en la circulación útero-

placentaria. Por ello es clínicamente útil en gestantes con riesgo aumentado para HIE y CFR. Las pacientes con valores mayores al punto de corte del índice S/D muestran una probabilidad relativamente más alta para desarrollar complicaciones, que aquellas gestantes con un valor de corte óptimo. Bower y col. (23), encontraron que el índice S/D mostró una mejor correlación con resultados adversos perinatales cuando el punto de corte fue mayor de 3, con una sensibilidad de 88 %.

Precisamente, el establecimiento de este valor de corte óptimo en 2,7 de índice S/D puede explicar las diferencias entre lo señalado por la literatura y nuestros resultados donde obtuvimos una sensibilidad de 37,5 %.

En líneas generales, la incisura diastólica de la arteria uterina en el segundo trimestre se ha reportado con una alta sensibilidad para resultados adversos perinatales, datos acordes con los nuestros. Se recomiendan dos despistajes de incisura diastólica en las arterias uterinas, el primero a las 18 – 22 semanas y luego a las 24 semanas, estos autores plantearon que la velocimetría Doppler anormal en la arteria uterina reportada en este período fue altamente predictivo de complicaciones médicas en el embarazo (23). Nosotros realizamos tres ecosonogramas Doppler: a las 26 semanas o menos, entre 27 - 33 semanas y a las 34 semanas o más, aumentando de esta forma la sensibilidad y el valor predictivo positivo para la aparición de CFR, no así para HIE. Cabe señalar que la presencia de incisura uni o bilateral puede ser considerada normal antes de las 26 semanas de gestación.

Con respecto al CFR, en 7 de 14 pacientes (50 %) que presentaron incisura uni o bilateral, se estableció el diagnóstico. Para la incisura diastólica unilateral obtuvimos una baja sensibilidad y alta especificidad. Sin embargo, para la incisura bilateral la sensibilidad fue de 85,7 % y la especificidad de 93,4 %, a pesar que nuestras cifras son más altas, otros autores han señalado mayor sensibilidad de la prueba cuando la incisura es bilateral (58,6 %) que cuando es unilateral (21,8 %).

Por otro lado, el 87,5 % de las pacientes con índice S/D anormal desarrollaron CFR. Para una sensibilidad de 87,5 %, especificidad de 98,9 %, valor predictivo positivo de 87,5 % y valor predictivo negativo de 98,9 %. A diferencia de los valores encontrados por otros autores, donde la sensibilidad y el valor predictivo positivo son 40 % y 23 % respectivamente (26).

Los resultados obtenidos en el presente estudio



permiten concluir:

1. Las pacientes con onda de velocidad de flujo normal constituyen una población de bajo riesgo.
2. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo son similares a los estudios realizados en poblaciones de bajo riesgo.
3. La persistencia de la incisura diastólica bilateral constituye un grupo de alto riesgo para el desarrollo de complicaciones como HIE y CFR.
4. La presencia de un índice S/D mayor al punto de corte óptimo a las 26 semanas y su persistencia es predictor de HIE y CFR.

Por todo lo expuesto, recomendamos:

1. Realizar evaluación Doppler antes de las 26 semanas en poblaciones de alto riesgo.
2. Subdividir los grupos en los cuales la velocimetría Doppler de la arteria uterina arroje persistencia de la incisura diastólica uni o bilateral y evaluar en lo posible el rol de cada una en la aparición de complicaciones como HIE y CFR.
3. Las pacientes con incisura bilateral pueden beneficiarse de terapia profiláctica, especialmente primigestas en las cuales no se han identificado factores de riesgo.

## REFERENCIAS

1. Fitzgerald DE, Drumm JE. Non invasive measurement of the fetal circulation using ultrasound: A new method. *BMJ* 1997;2:1450-1451.
2. Campbell S, Griffin DR, Pearce JM. New Doppler technique for assessing utero-placental blood flow. *Lancet* 1983;1:675-677.
3. Ortega R, Clarenbaux J, Guevara F, Briceño R, Ortega JP, Weisinger K. Circulación materno fetal en gestaciones de alto riesgo. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1992;52:27-33.
4. Ortega R, Clarenbaux J, Guevara F, Ortega JP, Weisinger K. Resistencias fetales altas. Uso de vasodilatadores por vía materna. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1992;52:27-33.
5. Ortega R, Clarenbaux J, Salazar E, Guevara F, Urbina D, Hernández A. Efectos de aspirina y verapamil sobre resistencias materno fetales en primigestas con riesgo de preeclampsia. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1993;53:17-22.
6. Ortega R, Clarenbaux J, Hernández C, Gil E. El verapamil en resistencias fetales altas. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1995;3:38-45.
7. Sosa A. Perfil hemodinámico feto placentario mediante OVF Doppler y su relación con la prueba vibro acústica. *Ultrasonido en Med* 1995;11:1-10.
8. Sosa A. Exploración Doppler en obstetricia. Valencia, Venezuela. Editorial Tatun;1995.
9. Sosa A, García M, Guigni G. Evaluación de las ondas de velocidad de flujo Doppler de la arteria pulmonar fetal durante la gestación. *Ultrasonido en Med* 1998;14:1-5.
10. Sosa A, Guerrero L. Índice relativo de impedancia Doppler entre el ductus arterioso y la arteria pulmonar en el embarazo normal, pretérmino y postérmino. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2000;60:97-101.
11. Brito J, Cadena L, Duque F, Guevara F, Angulo D. Perfil hemodinámico en comparación con perfil biofísico como prueba de bienestar fetal. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2001;61:229-237.
12. Faneite P, Rivero R, Montilla A, Ojeda L, Galíndez A, Faneite J. Análisis de la mortalidad perinatal (1993-1997) II Mortalidad neonatal. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2000;60:81-84.
13. Torres L, Sanabria M, Mejías L, Hernández C, Fleitas F. Primeras experiencias de la Unidad de Hipertensión Inducida por el Embarazo. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1993;53:23-26.
14. Faneite P. Relación entre mortalidad perinatal y consulta prenatal. Hospital "Dr Adolfo Prince Lara" 1969-1996. *Rev Obstet Ginecol Venez* 1998;58:1-3.
15. Weiner CP. The relationship between the umbilical artery systolic/diastolic ratio and umbilical blood gas measurement in specimens obtained by cordocentesis. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1198-2202.
16. Weiner CP. Fetal umbilical blood gas values as diagnostic criteria. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1124-1125.
17. Bajo Arenas. Ultrasonografía Obstétrica. Barcelona, España: Marban Libros;1998.p.433-438.
18. Mc Callum WD, Olson RF, Daigle RE, Baken DW. Real time analysis of Doppler signals obtained from the fetoplacental circulation. *J Ultrasound Med* 1997;3:1361-1364.
19. Maulik D. Doppler Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. New York: Springer-Verlag;1997:193-224.
20. Alfirevic Z, Neilson J. Doppler ultrasonography in high risk pregnancies: Systematic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172:1379-1387.
21. Villanueva LA, Pedernera E, García-Lara E. Bases fisiopatológicas de la preeclampsia: una hipótesis. *Ginecol Obstet Méx* 1998;67:246-252.
22. Coleman MAG, McCowan LME, North RA. Mid - trimester uterine artery Doppler screening as a predictor of adverse pregnancy outcome in high-risk women. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000;15:7-12.
23. Bower S, Kingdon J, Campbell S. Objective and subjective assessment of abnormal uterine artery Doppler flow velocity waveforms. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998;12:260-264.
24. Lees CC, Brown AS, Harrington KF. A cross-sectional study of platelet volume in healthy normotensive women with bilateral uterine artery notches. *Ultrasound Obstet*

- Gynecol 1997;10:277-281.
25. Sagol S, Özkinay E, Öztekin K. The comparison of uterine artery Doppler velocimetry with the histopathology of the placental bed. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1999;39:324-329.
  26. North RA, Ferrier C, Long D. Uterine artery Doppler flow velocity waveforms in the second trimester for the prediction of preeclampsia and fetal growth retardation. *Obstet Gynecol* 1994;83:378-386.
  27. Patrick F, Chien W, Arnott N, Gordon A. How useful is uterine artery Doppler flow velocimetry in the prediction of pre-eclampsia, intrauterine growth retardation and perinatal death ? An overview. *Br J Obstet Gynaecol* 2000;107:196-208.
  28. Van Asselt K, Gudmundsson S, Lindqvist P, Marshal K. Uterine and umbilical artery velocimetry in preeclampsia. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998;77:614-619.
  29. Haddad B, Cabrol D, Cynober E. Severe uterine diastolic notch as prognostic fa in preeclamptic women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1999;85:179-83.
  30. Harrington K, Cooper D, Lees C. Doppler ultrasound of the uterine arteries: The importance of bilateral notching in the prediction of pre-eclampsia, placental abruption or delivery of a small-for-gestational-age baby. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1996;7:182-188.
  31. American College of Obstetrician and Gynecologists. Technical bulletin No 219. Hypertension in pregnancy. Washington, DC:ACOG;1996.
  32. Goffinet F, Abouker D, Paris-Llado J, Bucourt M, Uzan M. Screening with a uterine Doppler in low risk pregnant women followed by low dose aspirin in women with abnormal results: A multicenter randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 2001;108:510-518.
  33. Fleischer A, Schulman H, Farmakides G. Uterine artery Doppler velocimetry in pregnant women with hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 1986;154:806 – 813.
  34. Pomares JG, Figarella-Feo A. Hipertensión inducida por el embarazo. *Rev Hosp* 1999, 1:7-20.
  35. Chang TC, Robson SC, Boys RJ, Spencer J. Prediction of the small for gestational age infant: Which ultrasonic measurement is best?. *Obstet Gynecol* 1992;80:1030-1038.

## Resultados cognoscitivos y motores en niños expuestos a cocaína

En este estudio, los autores evaluaron 415 niños ingresados consecutivamente de los cuales 218 habían sido expuestos a cocaína in utero. Sus madres eran de alto riesgo, de nivel socioeconómico bajo, principalmente de raza negra (80%), y la mayoría usaba varias drogas, incluyendo tabaco y alcohol. El estudio tuvo una tasa de participación de 94% en un período de 2 años. El uso de cocaína se documentó mediante determinación de productos del metabolismo de la cocaína en la madre y el feto. La información de desarrollo cognoscitivo y desarrollo motor se obtuvo de entrevistas usando la escala mental de Bayley y escala motora de desarrollo de niños. Los niños fueron evaluados a los meses 6,5, 12 y 24. Los autores controlaron cuidadosamente las variables y encontraron que la exposición a cocaína tuvo un efecto significativo en el desarrollo cognoscitivo, representado por un déficit de 6 puntos en la escala utilizada. Los niños expuestos a cocaína tuvieron dos veces la posibilidad de retardo mental significativo en los primeros 2 años de vida, una tasa de 13,7 % de retardo mental, y una tasa de 38 % de retardo mental leve que requirió tratamiento. Este

último hallazgo fue el doble de la tasa de alto riesgo, en los no expuestos a cocaína, pero que usaban multidrogas. Ho hubo diferencias entre los dos grupos en relación con los resultados motores.

Comentarios. Los autores llevaron a cabo un estudio grande y controlado cuidadosamente acerca de los resultados cognoscitivos y motores de niños expuestos a cocaína, y debido al gran número fueron capaces de diferenciar el efecto de la cocaína en el desarrollo mental de los niños de los efectos de otras drogas utilizadas durante el embarazo.

Como se ha estimado que por lo menos un millón de niños han sido expuestos a cocaína in utero, los hallazgos de este estudio son útiles y preocupantes. La cocaína usada en forma epidémica en Estados Unidos actualmente y sus efectos en el desarrollo mental del producto de la concepción es alarmante. Esperamos que estos resultados determinen que se incluyan campañas de salud pública para alertar acerca del efecto deletéreo de la cocaína en el embarazo. (Singer LT, Arendt R, Minnes S, Farkas K, Salvator A, Kirchner HL, et al. *JAMA* 2002;287:1952-1960.