

Repercusión de la anemia materna sobre el pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media fetal

Drs. Maribel J. Naveda F*, José López Mora, Aixa Miller

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el grado de afectación fetal y anemia materna mediante la velocimetría Doppler de la arteria cerebral media, en hijos de madres anémicas.

Métodos: Estudio prospectivo, observacional y analítico, de 35 pacientes entre 26 y 28 semanas de gestación de las cuales 15 con diagnóstico de anemia (hemoglobina menor de 11 g % y hematocrito menor de 33 %) constituyeron el grupo de estudio y 20 el grupo control. Previo consentimiento informado, se estableció el índice cerebro-placentario. Se excluyeron pacientes que presentaran patologías que generan hipoxia severa crónica.

Ambiente: Unidad de perinatología del Hospital Universitario de Caracas.

Resultados: La edad promedio fue de 28 años para el grupo de estudio y de 27,39 años para el grupo control, la edad gestacional de 27,02 semanas para ambos grupos. En los antecedentes familiares predominó la diabetes en ambos grupos, seguidos de hipertensión arterial. El promedio de hemoglobina y hematocrito fue de 10,21 g % y 31,23 % para el grupo de estudio y de 12,05 g % y 36,21 % para el grupo control. El pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media fetal fue de 34,47 cm/seg para el grupo de estudio y de 34,43 cm/seg para el grupo control; los valores promedio de sístole-diástole de arteria cerebral media, S/D: 4,84 y S/D: 5,62, arteria umbilical S/D: 2,87 y S/D: 2,96 e índices cerebro-placentarios de 1,71 y 1,91, para grupos de estudio y control respectivamente, no arrojaron diferencias estadísticamente significativas. Tampoco hubo diferencia estadística cuando se compararon los grupos según el número de gestas, peso y sexo fetales.

Conclusiones: En el estudio realizado la anemia materna no afectó directamente la circulación fetal. No existe afectación fetal, ni elementos de hipoxia en pacientes hijos de madres anémicas.

Palabras clave: Pico de velocidad sistólica. Arteria cerebral media. Anemia. Velocimetría Doppler.

SUMMARY

Objective: To determine the relationship between the degree of fetal affectation and maternal anemia by Doppler velocimetry middle cerebral artery in anemic mothers.

Methods: Prospective, observational and analytical study, of 35 patients between 26 and 28 weeks of gestation, including 15 diagnosed with anemia (hemoglobin less than 11 g% and hematocrit <33%) constituted the study group and 20 the control group. After informed consent cerebro-placental index was established. We excluded patients who had severe pathologies leading to chronic hypoxia.

Setting: Unidad de perinatología del Hospital Universitario de Caracas.

Results: The mean age was 28 years for the study group and 27.39 years for the control group, the gestational age of 27.02 weeks for both groups. The predominant family history was diabetes in both groups, followed by hypertension. The average hemoglobin and hematocrit was 10.21 g% and 31.23% for the study group and 12.05 g% and 36.21% for the control group. The peak systolic velocity of the fetal middle cerebral artery was 34.47 cm / sec for the study group and 34.43 cm / sec for the control group, the average values of systole-diastole of middle cerebral artery, S / D: 4.84 and S / D: 5.62, umbilical artery S / D: 2.87 and S / D: 2.96 and cerebro-placental indices of 1.71 and 1.91, for study groups and control respectively, yielded no statistically significant differences. There was also no statistical difference when comparing the groups according to the number of pregnancies, fetal weight and sex.

Conclusions: The maternal anemia study did not directly affect the fetal circulation. There fetal impairment, or elements of hypoxia in patients anemic mothers.

Key words: Peak systolic velocity. Middle cerebral artery. Anemia. Doppler velocimetry.

*Especialista en obstetricia y ginecología.

INTRODUCCIÓN

El embarazo es un estado fisiológico caracterizado por elevadas necesidades nutricionales y por adaptaciones fisiológicas tendientes a lograr un adecuado desarrollo fetal, aun a expensas de la salud materna. El estado nutricional materno juega un papel decisivo en la etiología de la malnutrición fetal, y las deficiencias de hierro figuran entre las que merecen atención prioritaria, ya que pueden producir complicaciones durante el embarazo y efectos tardíos en el crecimiento y desarrollo infantil.

La anemia, el desorden nutricional más extendido en el mundo, afecta a países en desarrollo principalmente y menos a países desarrollados; se estima que 500 millones a un billón de individuos en el mundo están afectados por anemia nutricional (1).

La anemia es la complicación hematológica más común del embarazo, con una frecuencia que va del 20 % al 80 % dependiendo de la población estudiada (2). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la anemia en el embarazo se define como una disminución en la concentración de hemoglobina (Hb) por debajo de 11 g/100 mL (3).

Los Centros de control de enfermedades de Estados Unidos recomiendan las siguientes cifras límites para definir la anemia de acuerdo con el trimestre de embarazo: Hb menor de 11 g/100 mL o hematocrito (Hto) menor de 33 % en el primer y tercer trimestres y Hb menor de 10,5 g/100 mL o Ht menor de 32 % en el segundo trimestre; también se considera la cifra de 10,4 g/100 mL (4).

De esta forma, la anemia se entiende como una condición en la cual los glóbulos rojos no están suministrando el oxígeno adecuado a los tejidos corporales, de la cual existen muchos tipos y causas. La debida a deficiencia de hierro es una disminución del número de glóbulos rojos provocada por escasez de hierro, el cual forma parte de moléculas como la Hb y la mioglobina, y actúa como coenzima en una gran cantidad de reacciones orgánicas, especialmente en los procesos de óxido-reducción. Su deficiencia es la carencia nutricional más común en el mundo, principalmente en los países en desarrollo, aun cuando se le encuentra también en los desarrollados. En poblaciones a riesgo su prevalencia puede alcanzar hasta el 50 % (5).

El término “anemia fisiológica”, usado frecuentemente para definir el proceso normal de hemodilución durante el embarazo, constituye una contradicción que debe abolirse, toda vez que al cesar dicha modificación gravídica, tal situación revierte

espontáneamente (6).

La ferropénica es la forma más común de anemia. Aproximadamente 20 % de las mujeres; 50 % de las embarazadas; y 3 % de los hombres presentan deficiencia de hierro, componente esencial de hemoglobina.

Las causas de deficiencia de hierro son: déficit nutricional, disminución de la absorción corporal y pérdida de sangre (incluyendo metrorragias).

La gestante levemente anémica puede ser asintomática o quejarse solo de fatiga al hacer ejercicio. A medida que esta empeora, disminuye su capacidad de trabajo, aparece palidez, disnea, palpitations y taquicardia. La gestante con anemia grave puede notar disfagia, anorexia, sequedad de boca y lengua, parestesias, cefaleas, tinitus y/o irritabilidad.

Ha sido demostrado que los hijos de madres anémicas tuvieron mayor riesgo de ser anémicos al año de vida en comparación con los hijos de madres no deficientes de hierro, aunque esta asociación no se detecte en el recién nacido. En caso de anemias severas el riesgo de complicaciones maternas está notablemente incrementado, al igual que el bajo peso al nacer, prematuridad y sepsis neonatal (7). La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional que afecta más de 2 millones de personas a nivel mundial, aproximadamente 20 % de la población. Es de hacer notar que el 50 % de los individuos con deficiencia de hierro presentan anemia por su insuficiencia.

Cuando las mujeres de todas las edades son consideradas, la deficiencia de hierro es el problema de salud pública más frecuentemente encontrado en ellas. El embarazo aumenta las necesidades maternas de hierro por exfoliación fetal.

De acuerdo con la calificación propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando más del 40 % de las mujeres embarazadas presentan niveles inferiores a 11 g de Hb/ dL de sangre, el problema de salud pública se cataloga como severo. En áreas rurales, en las cuales se suman las parasitosis en forma endémica tipo anquilostomiasis, se ha llegado a encontrar cifras entre el 40 % y el 80 % en la población general (30 % en hombres y 80 % en mujeres). En poblaciones urbanas y suburbanas la anemia es frecuente en grupos vulnerables: hasta 50 % en lactantes; 15 % a 57 % en niños; 30 % en mujeres no embarazadas y del 20 % al 77 % en gestantes (8).

La OMS calcula que en el mundo hay aproximadamente un total de 2 000 millones de personas anémicas, y que cerca del 50 % de ellas son debidas a deficiencias de hierro (9).

En Venezuela, se estima que la deficiencia de hierro afecta

hasta el 70 % de la población femenina y más de un tercio de ella desarrolla anemia (10).

Efectos de la anemia sobre el feto. La ecografía con Doppler pulsado ha sido utilizada en el manejo de diversos cuadros obstétricos con la finalidad de aclarar su fisiopatología, establecer su diagnóstico precoz y proporcionar la posibilidad de instaurar una terapéutica precoz y apropiada, a la vez que determinar el efecto de los tratamientos indicados. En condiciones habituales no es un método de uso rutinario, como test de screening, sino que tiene indicaciones formales, aun cuando no hay contraindicación absoluta para su práctica en embarazos de bajo riesgo.

En embarazos de riesgo, segundo y tercer niveles de atención perinatólogica, su utilización ofrece importantes ventajas sobre otros métodos de evaluación del estado de salud fetal.

En 1986 se aplicó la velocimetría Doppler al estudio de la circulación cerebral fetal y desde entonces se dispone de una gran cantidad de información a cerca de las formas de onda de velocidad de flujo de diversos vasos cerebrales en fetos normales y con patología (11).

Para la evaluación Doppler de la arteria cerebral media (ACM), se requiere al menos de un sistema Duplex (representación del Doppler pulsado y de la imagen bidimensional de manera simultánea), se identifica un plano axial transtalámico de la calota y se desciende hasta ubicar el plano que contiene a la silueta en forma de corazón de los pedúnculos cerebrales; en situación más frontal a los mismos, sirven de referencia, dos líneas ecogénicas (situadas una a cada lado de la línea media), se abren hacia delante y hacia afuera (alas del esfenoides), por las cuales corren ambas arterias cerebrales medias; si se utiliza un sistema con Doppler color o de energía, se puede apreciar la representación del polígono de Willis e identificar además las señales de las arterias cerebrales, anteriores y posteriores. Si bien el estudio de la circulación cerebral fetal es útil con fines de investigación en varios de sus vasos, el estudio clínico suele realizarse en la porción proximal de la arteria cerebral media, a 2 mm de su origen en la carótida interna, es analizada con un ángulo de cero grados entre el haz ultrasonográfico y la dirección del flujo sanguíneo, se mide entonces el punto más alto de la onda de velocidad de flujo (pico de velocidad sistólica), seleccionando una, en una secuencia de 1 a 5 ondas; debe realizarse en ausencia de movimientos fetales marcados y movimientos respiratorios, los picos de velocidad sistólica se comparan con rangos

que han sido establecidos previamente (12).

La arteria cerebral media es el vaso más utilizado en la evaluación de la circulación cerebral fetal, debido a que es fácil de identificar, altamente reproducible y proporciona información a cerca del efecto de preservación del flujo cerebral (13). Ello permite el cálculo de la velocidad sanguínea real a nivel de la ACM (14).

La forma de onda de velocidad de flujo de la ACM muestra un patrón altamente pulsátil; la velocidad de flujo y la resistencia vascular, no son constantes, por el contrario, varían durante el transcurso de la gestación (15).

Ante situaciones de compromiso hemodinámico, con la finalidad de compensar su estado, el feto deriva la sangre de sus miembros, intestino y músculos hacia las circulaciones cerebral y coronaria; el flujo preferente hacia el cerebro produce un flujo diastólico aumentado durante la asfisia fetal (16).

Los fetos hipóxicos muestran un aumento en la velocidad sanguínea y una disminución de la impedancia al flujo en la arteria cerebral media (17), evidenciando una vasodilatación cerebral ante la hipoxemia leve a moderada. La relación entre los índices sístole/diástole (S/D) de la ACM y la arteria umbilical (AU), es decir, la relación entre cerebro y placenta, se altera; entonces la ACM muestra una reducción en su pulsatilidad, de forma tal que la relación normal cerebro-placentaria pasa de > 1 a < 1 , con una sensibilidad de 75 % a 85 % y una especificidad de 93 % a 100 % para el diagnóstico de afectación fetal.

Sin embargo, cuando el déficit de oxígeno es aún más notable, existe una tendencia del índice de pulsatilidad a aumentar. Este hecho probablemente refleje el desarrollo de un edema cerebral que aumenta la presión intracraneana. Es decir el efecto de adaptación frente a la hipoxia es transitorio; llega un momento en el cual el feto pierde la posibilidad de mantener esa adaptación. El empeoramiento progresivo del cuadro se manifiesta ecográficamente por un flujo diastólico ausente y a continuación por su inversión (flujo diastólico reverso). Antes de que ello ocurra, la circulación venosa muestra alteraciones en las curvas de velocidad, como son:

- ❖ Onda α aumentada y pico diastólico disminuido en la vena cava inferior (VCI)
- ❖ Ausencia de flujo continuo en el ductus venoso
- ❖ Vena umbilical pulsátil

Esos cambios en el flujo venoso pueden reflejar, de manera indirecta, cambios en la situación cardíaca como regurgitación tricuspídea y aumento de presión

en aurícula derecha.

La vasodilatación cerebral en el feto hipóxico no parece ser un signo ominoso, sino el reflejo de una compensación hemodinámica que debe poner al obstetra en situación de alerta, procediendo a efectuar una vigilancia cuidadosa de la salud fetal. Una vez instalado el efecto (vasodilatación de la arteria cerebral media compensatoria), su desaparición pareciera constituir un signo de alarma muy importante que justificaría una conducta activa en caso de ser pesquisado.

En fetos anémicos, los estudios Doppler de la circulación arterial revelan una circulación hiperdinámica, con aumento de las velocidades de flujo; estos estudios son útiles debido a que permiten valorar el efecto de protección del cerebro en el feto (18).

El hematocrito fetal aumenta conforme avanza la gestación. Se dice que hay anemia fetal cuando el hematocrito fetal está dos desviaciones estándar por debajo de la media para la edad gestacional. Se ha valorado el índice de pulsatilidad (PI) de otros vasos fetales y calculado el gasto cardíaco como factores de predicción de anemia fetal, no obstante no se encontró mucha utilidad de dichos parámetros para el diagnóstico de anemia fetal (19,20).

Usualmente la anemia fetal es diagnosticada por procedimientos cruentos, tales como la amniocentesis y la cordocentesis, procedimientos que llevan sustanciales riesgos de pérdida del embarazo necesitándose entonces un método no invasivo para el diagnóstico de anemia fetal (21). El estudio de la velocidad máxima de la ACM ha mostrado relación con la anemia fetal, encontrándose en esos casos que la viscosidad sanguínea disminuye y su velocidad aumenta (22,23). De hecho, la corrección de la anemia fetal aminora la velocidad sanguínea en el feto (24-26). La razón pico de velocidad sistólica (PVS) de la ACM (PVS-ACM) ayuda a detectar anemia moderada y grave con una sensibilidad del 100 %. En otros estudios, igualmente el PVS-ACM ha mostrado sensibilidad de 100 % en anemia moderada y severa, y en fetos hidróticos, con excelente reproductibilidad, facilidad, estandarización y correlación con hematocrito fetal (27-29). Esta razón permite calcular también el valor real del hematocrito en la anemia moderada y grave (30).

Además se puede hacer regresión de cifras seriadas de PVS-ACM y usarse para predecir si un feto presentará anemia (31).

Un estudio prospectivo mostró que PVS-ACM era un excelente recurso para el diagnóstico de anemia

fetal (32-34). En este estudio se evitó un procedimiento cruento (amniocentesis y cordocentesis) en 90 de 125 pacientes con riesgo de presentar anemia grave (35-38).

Es posible obtener resultados similares en el estudio de otros vasos de la circulación fetal (por ejemplo: arteria esplénica) (39,40), sin embargo, se prefiere el estudio del PVS-ACM por su facilidad de medición y reproducibilidad de resultados. También ha sido útil el PVS-ACM para el diagnóstico por ultrasonografía Doppler, no invasivo de anemia fetal secundaria a infección por parvovirus, sobre la base de un incremento del pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media fetal (41); según algunos autores a través de esta determinación se ha confirmado una relación inversa entre medidas del PVS-ACM y los valores de hemoglobina en fetos con riesgo de anemia debido a infección por parvovirus (42).

La medición a través del estudio Doppler del pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media, bajo un adecuado entrenamiento de los ecosonografistas es un método altamente sensible para determinar el grado de anemia fetal de diversa etiología.

El objetivo fue determinar la relación entre el grado de afectación fetal y anemia materna mediante la velocimetría Doppler de la arteria cerebral media en hijos de madres anémicas.

MÉTODOS

El trabajo es de tipo prospectivo, observacional y analítico, en pacientes embarazadas de la Consulta Prenatal del Servicio de Obstetricia del Hospital Universitario de Caracas con diagnóstico previo de anemia por valores de hemoglobina y hematocrito.

Todas aquellas pacientes con embarazos entre 26 y 28 semanas, que cumplan con los parámetros de inclusión y acudan a la Unidad de Perinatología del Hospital Universitario de Caracas para la realización de estudio Doppler (PVS-ACM), entre junio y septiembre del año 2006.

Durante el período de estudio se practicó eco Doppler fetal con la finalidad de medir el PVS-ACM, y la relación sístole-diástole de la arteria cerebral media y de la arteria umbilical, a fin de establecer el índice cerebro-placentario a las pacientes entre las semanas 26 y 28 con diagnóstico prenatal de anemia ferropénica durante el presente embarazo (grupo problema). Se procedió a tomar muestra de sangre venosa de un antebrazo, previa antisepsia regional, con la finalidad de practicar hematología de control (Hb-Hto). De igual manera se procedió con pacientes no anémicas (grupo control), quienes debían cumplir con las mismas condiciones.

Los estudios ecográficos fueron realizados con un equipo marca Siemens, modelo Sonoline G 50, con Transductor Convex de 3,5 MHz, según técnica Doppler pulsado y a color, en la Unidad de Perinatología del Servicio de Obstetricia del Hospital Universitario, previa aceptación y firma de las pacientes del consentimiento informado elaborado a tal efecto.

Previo a la inclusión en el estudio se obtuvo el consentimiento informado escrito de cada paciente de acuerdo a las normas establecidas en investigación clínica.

A cada paciente con embarazo entre 26 y 28 semanas de gestación con diagnóstico de anemia por hemoglobina y hematocrito, se le practicó estudio Doppler para determinar el pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media, determinando así la relación entre el grado de anemia materna y la afectación fetal que se reflejará en el resultado de la velocimetría Doppler cerebral fetal. En la Unidad de Perinatología del Hospital Universitario de Caracas, de junio a septiembre del año 2006.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Pacientes con embarazos entre 26 y 28 semanas de gestación.
2. Pacientes con valores de hemoglobina < de 11 mg % y Hto < a 33 mg %.
3. Pacientes que acepten ser incluidas en el estudio previa lectura y firma del consentimiento informado.
4. Pacientes que cumplan con los requisitos impuestos para la realización del trabajo especial de investigación (TEI).

Criterios de exclusión

1. Pacientes con patologías que generen hipoxia severa crónica. Ej. metahemoglobinopatía, asma crónica persistente.
2. Pacientes que no acepten firmar el consentimiento

informado.

3. Pacientes que no cumplan con los requisitos exigidos para la realización del TEI.

RESULTADOS

En el grupo total de pacientes estudiadas, la edad promedio en el grupo de estudio fue de 28 años y de 27,39 años para el grupo control. La edad gestacional promedio fue de 27,02 semanas para ambos grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 1).

En cuanto a la distribución de las embarazadas según domicilio y grupo, en ambos grupos predominó el número de pacientes procedentes de la ciudad de Caracas, 13 en el grupo control, 9 en el grupo de estudio, seguidos de 6 pacientes para el grupo control y de 5 en el grupo de estudio procedentes del Edo. Miranda. Solo una paciente procedió del resto del país en ambos grupos (Figura 1).

Según los antecedentes familiares, predominaron en ambos grupos, la diabetes (7 pacientes para el grupo de estudio y 5 para el grupo control), seguidos por el antecedente de hipertensión arterial y otras (3 del grupo de estudio y 5 del grupo control); 2 pacientes del grupo de estudio y 5 del grupo control negaron tener antecedentes familiares (Figura 2).

Hubo predominio de pacientes que negaron antecedentes personales en ambos grupos (11 del grupo de estudio, 12 del grupo control); 4 pacientes del grupo de estudio y 8 del control presentaron antecedentes personales (Figura 3).

Al comparar los valores de hemoglobina y hematocrito se obtuvo: el promedio de la hemoglobina fue de 10,21 g % para el grupo de estudio y de 12,05 g % para el grupo control.

El promedio del hematocrito fue de 31,23 % para el grupo de estudio y de 36,31 % para el grupo control. Aquí se encuentran diferencias entre los promedios (Cuadro 2).

Cuadro 1

Distribución de las embarazadas según edad en años y edad gestacional

Descriptivos	Edad (años)		Edad gestacional (semanas)	
	Estudio	Control	Estudio	Control
Promedio	28,00 ^a	27,39 ^a	27,02 ^a	27,02 ^a
Desviación	9,20	6,65	0,67	0,67
Máximo	41,00	39,00	28,29	28,29
Mínimo	15,00	15,00	26,00	26,00

REPERCUSIÓN DE LA ANEMIA MATERNA

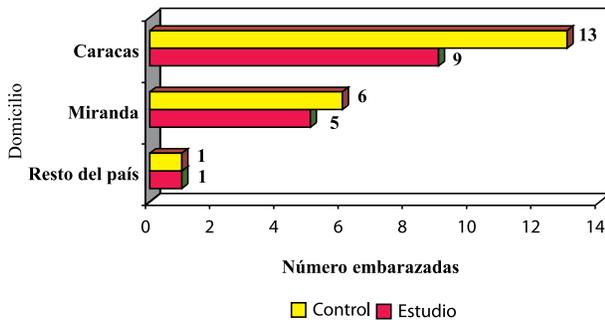


Figura 1. Distribución de las embarazadas según domicilio y grupo.

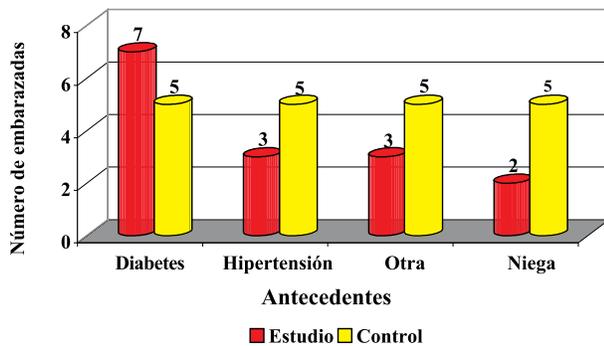


Figura 2. Distribución de las embarazadas según antecedentes familiares y grupo.

En cuanto al pico de velocidad sistólica, el promedio fue de 34,47 cm/seg para el grupo de estudio y de 34,43 cm/seg para el grupo control. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Los valores promedios de S/D en ambos grupos presentaron diferencias; para la ACM fueron de 4,84 y 5,62 para los grupos de estudio y control respectivamente; la arteria umbilical presentó S/D

Cuadro 2

Distribución de embarazadas según valores de hemoglobina y hematocrito

Descriptivos	Hemoglobina		Hematocrito	
	Estudio	Control	Estudio	Control
Promedio	10,21 ^a	12,05 ^b	31,23 ^a	36,31 ^b
Desviación	0,87	0,53	2,28	1,86
Máximo	11,00	13,10	33,00	39,40
Mínimo	8,80	11,20	27,30	33,10

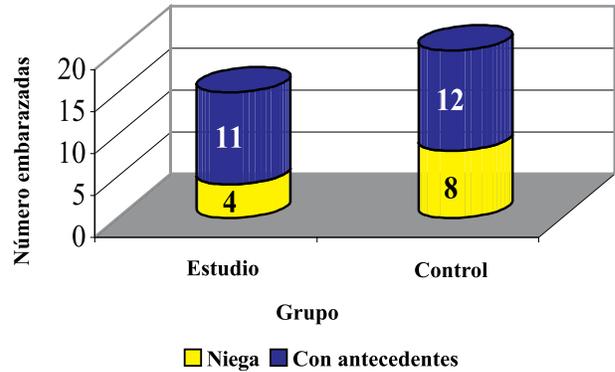


Figura 3. Distribución de las embarazadas según antecedentes personales y grupo.

de 2,87 y 2,96 para ambos grupos, respectivamente.

Los promedios del índice cerebro-placentario presentaron diferencias; 1,71 para el grupo de estudio y 1,91 para el grupo control (Cuadro 3).

En ambos grupos predominaron las pacientes con 1 sola gesta (40 % para el grupo de estudio y 70 % para el grupo control), seguidos por las pacientes de 4 o más gestas (26,75 % y 20 %) respectivamente (Figura 4).

Se comparó la paridad con los valores de hemoglobina. Se consideró en un primer momento a todos los 35 pacientes estudiados y luego se separó el grupo de estudio (pacientes anémicos) con el grupo control. Con excepción del grupo control, en todos los otros grupos el valor de la hemoglobina es menor en pacientes con 3 o más gestas, pero la diferencia no es estadísticamente significativa (Cuadro 4).

Según el peso fetal, el grupo de estudio estuvo conformado por un 60 % con fetos que estaban entre los

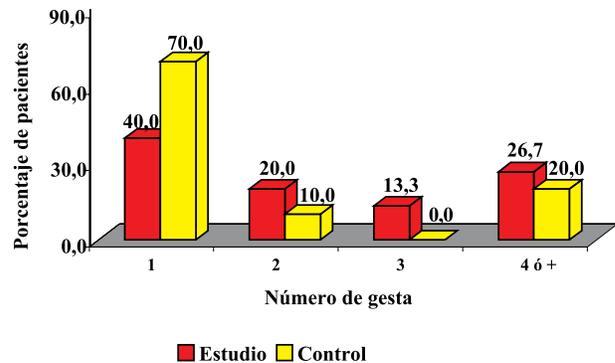


Figura 4. Distribución de las embarazadas según gestas y grupo.

Cuadro 3

Distribución de embarazadas según pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media

Descriptivos	PVS-ACM	S/D-ACM	S/DA.Umb.	ICP	PEF (gms.)
Grupo estudio					
Promedio	34,47 ^a	4,84 ^a	2,87 ^a	1,71 ^a	1 033,21 ^a
Desviación típica	6,74	0,63	0,38	0,29	168,26
Máximo	44,40	5,80	3,78	2,29	1 300,00
Mínimo	26,40	3,90	2,11	1,26	759,00
Grupo control					
Promedio	34,43 ^a	5,62 ^b	2,96 ^a	1,91 ^b	1 054,95 ^a
Desviación típica	6,13	1,45	0,26	0,50	172,07
Máximo	44,40	8,60	3,65	2,82	1 332,00
Mínimo	22,40	3,79	2,50	1,25	683,00

percentiles 50-95, seguidos de un 20 % con percentiles entre 10-50; 13,3 % estaban en el percentil 50. En el grupo control, esta variable tuvo un comportamiento similar al grupo de estudio, predominando el grupo entre el percentil 50-95 (55 %), seguido de 25 % entre el percentil 10-50, seguido por último del percentil 50 con un 20 % (Figuras 5 y 6).

Con excepción del grupo control, los valores del pico de velocidad sistólica en el sexo masculino fueron menores a los del sexo femenino. Esta diferencia no es estadísticamente significativa.

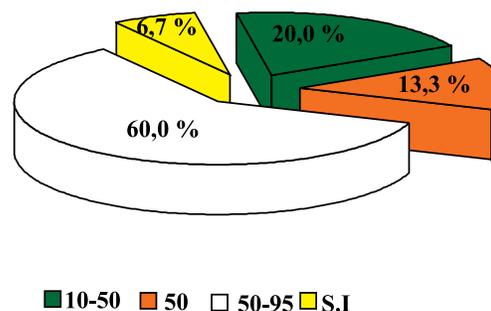


Figura 5. Distribución de las embarazadas del grupo estudio según percentil del tamaño del feto.

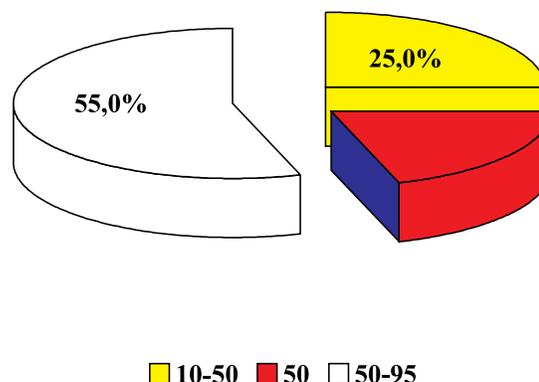


Figura 6. Distribución de las embarazadas del grupo control según percentil del tamaño del feto.

Cuadro 4

Distribución de las embarazadas según la paridad y los valores de hemoglobina

Descriptivos	Número de gestaciones	
	Menos de 3	3 ó más
Todos los pacientes estudiados		
Promedio	10,99 ^a	11,29 ^a
Desviación típica	1,12	1,21
Máximo	12,30	13,10
Mínimo	8,80	9,20
Pacientes anémicas		
Promedio	10,28 ^a	10,12 ^a
Desviación típica	0,97	0,77
Máximo	11,00	11,00
Mínimo	8,80	9,20
Pacientes control		
Promedio	11,90 ^a	12,07 ^a
Desviación típica	0,35	0,69
Máximo	12,30	13,10
Mínimo	11,30	11,20

DISCUSIÓN

En el presente estudio analizamos la anemia de tipo ferropénica en embarazadas (1,2) y como podía afectar esto a sus hijos, a través de la velocimetría Doppler (16,18), midiendo el pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media fetal (19,26,30). Como es sabido debido a estudios realizados por diversos autores a nivel mundial (34,35,38,39) este método no invasivo (14,37) es de gran valor para el diagnóstico de anemia fetal (21,24,32). Los valores del pico de velocidad sistólica de la ACM se alteran (31); sin embargo, los estudios hablan acerca de fetos afectados por anemia, bien sea por aloinmunización, parvovirus u otras causas de tipo no inmune (28,29,36,41,42), no de alteraciones por anemia materna.

En el presente estudio, cuando se valoraron las variables edad promedio, edad de gestación, antecedentes, procedencia, valores de hemoglobina y hematocrito, paridad, peso y sexo fetales, no hubo diferencias entre los grupos de estudio —es decir anémicas— y grupo control.

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas, entre el promedio del pico de velocidad sistólica de los grupos de estudio y control; las diferencias entre los grupos, fueron muy leves y por otra parte cuando comparamos los valores en el grupo de estudio con tablas realizadas por otros autores, observamos que incluso tuvimos valores menores a los reportados por ellos en casos de anemia fetal (12).

Los resultados avalan los trabajos por los autores a nivel mundial, solo los fetos afectados por anemia presentan alteraciones en el pico de velocidad sistólica de la arteria cerebral media.

Conclusiones: En el estudio realizado la anemia materna no afectó directamente la circulación fetal y no existe afectación fetal, ni elementos de hipoxia en pacientes con hijos de madres anémicas.

Recomendaciones

De acuerdo a lo encontrado no es necesario hacer estudios para determinar el grado de afectación fetal por anemia materna.

Los estudios deben ser realizados directamente en el feto, donde sí se ha demostrado la relación de anemia fetal con la alteración de los índices Doppler.

Deben realizarse estudios en pacientes que acudan a la Unidad de perinatología del HUC, donde se determinen los valores de los picos de velocidad sistólica de la arteria cerebral media fetal, de acuerdo a la edad gestacional para así tener valores de referencia nacional.

REFERENCIAS

1. Hercberg S, Rouaud C. Nutritional anaemia. *Child Trop.* 1981;133:1-36.
2. Gutiérrez-Romero M. Prevalencia de anemia en mujeres con embarazo normal de una población urbana. *Rev Méd Hosp Gen.* 1997;60:20-24.
3. WHO. Nutrition anemias. Report of a WHO Scientific Group Technical Report Series. 1968;405.
4. Centers for Disease Control. CDC criteria for anemia in children and childbearing age women. *MMWR.* 1989;38:400.
5. Walter T, Olivares M, Pizarro F, Muñoz C. Hierro, anemia e infección. En: O'Donnell A, Viteri F, Carmuega E, editores. Deficiencia de hierro. Desnutrición oculta en América Latina. Centro de Estudios sobre Nutrición. 1999.
6. Alfaro H, Cejudo E, Fiorelli S. Anemias durante el embarazo. Complicaciones médicas en el embarazo. México: Mc Graw Hill; 2004.
7. Leke L, Kremp D. Impact of nutritional deficiencies on anemia in pregnant women. *Dev Sante.* 1989;8:4-6.
8. Layrisse M. Deficiencia de hierro en América Latina. Causas y prevención. En: Rozo C, Mamone M, editores. Vitaminas, agentes nutritivos y terapéuticos. Barcelona, España: Ediciones Doyma S.A.; 1986.
9. Stoltz RJ. Iron deficiency anemia: Reexamining the nature and magnitude of the public health problem. *J Nutrition.* 2001;131(Suppl. 2):697-701.
10. Cedillo N, Dellán J, Toro J. Estado nutricional de las adolescentes embarazadas: relación con el crecimiento fetal. *Rev Obstet Ginecol Venez.* 2006;66:233-240.
11. Wladimiroff JW, Tonge HM, Stewart PA. Doppler ultrasound assessment of cerebral blood-flow in the human fetus. *Br J Obstet Gynaecol.* 1986;93:471-475.
12. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmermann R, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *N Engl J Med.* 2000;342:9-14.
13. Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small for gestational age fetuses. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;166:1262-1270.
14. Mari G, Adrignolo A, Abuhamad AZ, Pirhonen J, Jones DC, Ludomirsky A, et al. Diagnosis of fetal anemia with Doppler Ultrasound in the pregnancy complicated by maternal blood group immunization. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1995;5:400-405.
15. Arduini D, Rizzo G. Normal values of pulsatility index from fetal vessels: A cross-sectional study on 1 556 healthy fetuses. *J Perinat Med.* 1990;18:165-172.
16. Arbeile P, Body G, Saliba E, et al. Fetal cerebral circulation assessment by Doppler ultrasound in normal and pathological pregnancies. *Eur J Obstet Gynecol. Reprod Biol.* 1988;29:261-273.

17. Vyas S, Nicolaides KH, Bower S, et al. "Middle cerebral artery flow velocity waveforms in fetal hypoxaemia". *Br J Obstet Gynaecol.* 1990;97:797-803.
18. Arbeile P, Body G, Fignon A, et al. Doppler assessment of the intracerebral circulation of the fetus. *Clin Phys Physiol Meas.* 1989;10(Suppl A):51-57.
19. Copel JA, Grannum PA, Green JJ, Belanger K, Hobbins JC. Pulsed Doppler flow-velocity waveforms in the prediction of fetal hematocrit of the severely isoimmunized pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1989;161:341-344.
20. Nicolaides KH, Bilardo CM, Campbell S. Prediction of fetal anemia by measurement of the mean blood velocity in the fetal aorta. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;162:209-212.
21. Mandic V, Mikovic Z, Filimonovic D, Dukic M, Vasiljevic M, Bogavac M. Noninvasive diagnosis of fetal anemia in RH-alloimmunized pregnancies by color Doppler. *Med Pregl.* 2005;58:275-278.
22. Mari G, Rahman F, Oloffson P, Ozcan T, Lopel JA. Increase of fetal hematocrit decreases the middle cerebral artery peak systolic velocity in pregnancies complicated by rhesus alloimmunization. *J Matern Fetal Med.* 1997;6:206-208.
23. Hecher K, Snijders R, Campbell S, Nicolaides K. Fetal venous, arterial, and intracardiac blood flows in red blood cell isoimmunization. *Obstet Gynecol.* 1995;85:122-128.
24. Stefos T, Cosmi E, Detti L, Mari G. Correction of fetal anemia of the middle cerebral artery peak systolic velocity. *Obstet Gynecol.* 2002;99:211-215.
25. Deren O, Onderoglu L. The value of middle cerebral artery systolic velocity for initial and subsequent management in fetal anemia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2002;101:26-30.
26. Mari G, Zimmermann R, Moise KJ Jr., Deter RL. Correlation between middle cerebral artery peak systolic velocity and fetal haemoglobin after 2 previous intrauterine transfusions. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;193:1117-1120.
27. Bullock R, Martin W, Coomarasamy A, Kilby M. Prediction of fetal anemia in pregnancies with red-cell alloimmunization: Comparison of middle cerebral artery peak systolic velocity and amniotic fluid OD450. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25:331-334.
28. Wong G, Levine D. Increased systolic peak velocity in fetal middle cerebral artery blood flow shown by Doppler sonography in acute fetomaternal hemorrhage. *J Ultrasound Med.* 2005;24:243-246.
29. Hernández-Andrade E, Scheier M, Dezerega V, Carmo A., Nicolaides KH. Fetal middle cerebral artery peak systolic velocity in the investigation of non-immune hydrops. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23(5):442-445.
30. Mari G, Detti L, Oz U, Zimmerman R, Duerig P, Stefos T. Accurate prediction of fetal haemoglobin by Doppler ultrasonography. *Obstet Gynecol.* 2002;99:589-593.
31. Detti L, Mari G, Akiyama M, Cosmi E, Moise KJ, Stefor T, et al. Longitudinal assessment of the middle cerebral artery peak systolic velocity in healthy fetuses and in fetuses at risk for anemia. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;187:937-939.
32. Segata M, Mari G. Fetal anemia: New technologies. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2004;16(2):153-158.
33. Lubusky M, Prochazka M, Santavy J, Mickova I, Machac S, Cantor L. Contribution of Doppler examination in pregnancy at risk of alloimmune fetus anemia. *Ceska Gynecol.* 2005;70:27-29.
34. Kowalczyk D, Guzikowsky W, Kubicki J, Maczka M. Doppler measurements of blood flow in the middle cerebral artery for the diagnosis of fetal anemia. *Gynecol Pol.* 2003;74:1160-1165.
35. Zimmerman R, Carpenter RJ, Durig P, Mari G. Longitudinal measurement of peak systolic velocity in the fetal middle cerebral artery for monitoring pregnancies complicated by red alloimmunization: A prospective multicentre trial with intention to treat. *B J Obstet Gynaecol.* 2002;109:746-752.
36. Chan LW, Lau TK, Chung TK. Fetal anaemia as a cause of fetal injury: Diagnosis and management. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2006;18:100-105.
37. Lubusky M, Prochazka M, Santavy J, Machac S, Mickova I. Doppler blood flow velocity in the evaluation of fetal anemia. *Ceska Gynecol.* 2004;69:316-320.
38. Lubusky M, Prochazka M, Santavy J, Machac S, Mickova I, Kantor L. Actual management of pregnancies at risk for fetal anemia. *Ceska Gynecol.* 2006;71:272-280.
39. Bahado-Singh R, Oz U, Deren O, Kovanchi E, Hsu CD, Onderoglu L, et al. Splenic artery Doppler peak systolic velocity predicts severe fetal anemia in rhesus disease. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(5):1222-1226.
40. Bahado-Singh R, Oz U, Deren O, Pirhonen J, Kovanchi E, Copel J, Onderoglu L. A new splenic artery Doppler velocimetric index for prediction of severe fetal anemia associated with Rh alloimmunization. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;180:49-54.
41. Cosmi E, Mari G, Delle Chiaie L, Detti L, Akiyama M, Murphy J, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia resulting from parvovirus infections. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;187:1290-1293.
42. Delle Chiaie L, Buck G, Grab D, Terinde R. Prediction of fetal anemia with Doppler measurement of the middle cerebral artery peak systolic velocity in pregnancies complicated by maternal blood group alloimmunization or parvovirus B19 infection. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18:232-236.