

029266

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

DIVISION DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL UMAE No. 23 IMSS
DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA



CORRELACIONAR LA VELOCIMETRIA DOPPLER CON LOS
RESULTADOS PERINATALES EN PRODUCTOS CON RETRASO
DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA

DRA. BRICIA BERENICE SOLIS ESTRADA

ASESORES

DR. MAURO OCHOA TORRES
DR. RENE MONICO RAMOS GONZALEZ
DR. RICARDO HERNANDEZ HERRERA

MONTERREY, N. L. DICIEMBRE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

HOSPITAL UMAE # 23 IMSS

DEPARTAMENTO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA



CORRELACIONAR LA VELOCIMETRÍA DOPPLER CON LOS RESULTADOS
PERINATALES EN PRODUCTOS CON RETRASO DE CRECIMIENTO
INTRAUTERINO.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:
DRA. BRICIA BERENICE SOLIS ESTRADA

ASESORES
DR. MAURO OCHOA TORRES
DR RENE MONICO RAMOS GONZALEZ
DR. RICARDO HERNANDEZ HERRERA

MONTERREY NUEVO LEON

DICIEMBRE 2008



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 1905

FECHA 06/05/2008

Estimado Dr. Ricardo Hernández Herrera

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

CORRELACIONAR LA VELOCIMETRIA DOPPLER CON LOS RESULTADOS PERINATALES EN PRODUCTOS CON RETRASO DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores *consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes*, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**. Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro

R-2008-1905-7

Atentamente

Dr. Miguel Eloy Torcida Gonzalez

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm
1905

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DEDICATORIA:

A Armado por su apoyo y su amor quien me hace creer en mí cada día y crecer.

A mi padre Gerardo quien me dio mi formación, y me enseñó a que nada es imposible.

A mi madre Virginia quien estuvo a mi lado en todo momento, a quien le debo la vida y todo lo que soy y mis logros.

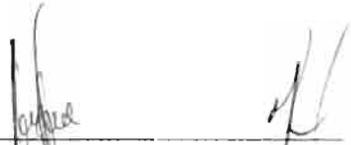
A mis cinco hermanos quienes me apoyaron en las buenas y en las malas, y nunca dudaron de mí y están ahí siempre en los momentos mas importantes.



Dr. Manual Nava Bermea.
Jefe de División de Educación



Dr. Raúl Cortes Flores.
Jefe de División de Investigación



Asesor Científico.
Dr. Mauro Ochoa
Dr. Rene Monico Ramos Glz.



Asesor Metodológico
Dr. Ricardo Hernández Herrera.
Pediatra Genetista



Asesor Metodológico
Dra. Victoria Martínez Gaytan.
Ginecología-obstetricia-perinatologia



Tesista
Dra. Bricia Berenice Solis Estrada.
R4 Ginecologia-Obstetricia

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por guiarme, darme fortaleza, sabiduría, paciencia, persistencia para realizar mi carrera.

A mis maestros que fueron guías inigualables desde el primer día en que me embarque en este viaje habiendo compartido conmigo sus conocimientos sin esperar nada a cambio.

INDICE

ANTECEDENTES

1.-

Resumen.....	5
Antecedentes.....	6
Planteamiento del problema.....	16
Justificación.....	17
Objetivo del estudio	18

2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Diseño del Estudio.....	19
Población de estudio.....	19
Criterios de selección.....	20
Procedimiento	21
Muestra	22
Variables de estudio.....	23
Aspectos éticos.....	26

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultados de la Metodología.....	27
-----------------------------------	----

4. DISCUSIÓN.....29

Conclusiones.....	30
-------------------	----

5. Anexos.....31

5. BIBLIOGRAFIA..... 38

RESUMEN:

El término de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) es usado para describir fetos usualmente con pesos situados por debajo de la percentila 10 para la edad gestacional en curvas de crecimiento. RCIU incluye a fetos normales que se encuentran más bajos al final del espectro de crecimiento así como estos con condiciones físicas específicas en las cuales el feto falla y es inherente al potencial de crecimiento, como una consecuencia de varias influencias intrínsecas, extrínsecas patológicas y defectos genéticos^{1,2}

La mayoría de los cuadros son identificados a entre la semana 16 a la 28 del embarazo. La valoración con ultrasonido doppler ofrece dos ventajas, evaluación del riesgo (hipoxemia) y la mejora de la conducta obstétrica.^{8, 13, 15} Tanto los estudios en fetos de cordero de Cohn y cols. (1) como los de Lingman y cols. en los que se analizaron los cambios hemodinámicos resultado del estado de hipoxia fetal, reflejan elevación en los índices de resistencia en vasos como la aorta y arterias umbilicales y disminución de estos índices en carótida, facilitando el riego cerebral, mediante un fenómeno adaptativo conocido como redistribución. **Objetivo:**

Conocer la correlación entre la velocimetría doppler y resultados perinatales en fetos con diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino. **Material y Método:** Estudio transversal, comparativo y prospectivo. Criterios de inclusión: Pacientes que acuden a consulta al departamento de medicina fetal de otras unidades de medicina familiar y enviadas del departamento de embarazo de alto riesgo con factores de riesgo subyacentes para el desarrollo de RCIU. Se tomó una muestra de 18 pacientes con factores de riesgo multifactorial a las cuales se les realizó el diagnóstico ecográfico y clínico de restricción de crecimiento intrauterino simétrico y asimétrico dentro de la población de embarazadas que acude al departamento de medicina fetal de octubre 2007 a abril del 2008 en la UMAE 23 del IMSS que se comparara con un grupo control de 20 pacientes sanas. Se determinó sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo (VPP y VPN).

Resultados: La prevalencia fue calculada en 1%. Se determinó sensibilidad de 30%, especificidad de %, VPP % y VPN %. La morbilidad neonatal manifestada como internamiento del RN, prematuridad y peso bajo fue significativamente mayor en el grupo de estudio. La asfixia perinatal fue semejante en ambos grupos.

Conclusiones: La prevalencia encontrada es semejante a la descrita en la literatura. La prueba presentó alta frecuencia de resultados falsos negativos. La RCIU se acompaña de aumentada morbilidad neonatal.

ANTECEDENTES:

La definición más aceptada de RCIU considera el percentil 10 de la curva peso de nacimiento-edad gestacional como valor de referencia, bajo el cual se ubican los niños con RCIU. Varios países europeos utilizan el percentil 3 y en ciertas publicaciones se utilizan los percentiles 25, 5 o las dos desviaciones estándar (DE) bajo el promedio para esa edad gestacional. La aplicación del percentil 10 como límite inferior implica el conocer la distribución de los pesos de nacimiento en la población en general, así como aceptar que por lo menos el 10% de los recién nacidos normales serán clasificados como RCIU y que, por lo tanto el porcentaje de niños de PEG se incrementa a expensas de RN normales. Utilizar en cambio el concepto de 2 DS bajo el promedio considerara al 2.5 % de los recién nacidos con RCIU. La mayoría, entonces, de los recién nacidos de término que se consideran PEG y por tanto consecuencia de RCIU, son en realidad niños normales cuyo potencial genético de crecimiento los coloca en área baja de un rango estadístico (ANEXO 1). En ausencia de complicaciones específicas no existiría el modo de distinguir a un pequeño de recién nacidos realmente anormales de aquellos recién nacidos de mayor peso, pero con RCIU. Por esto, algunos han propuesto volver a usar el concepto de (bajo peso de nacimiento) (menos de 2500 grs., equivalentes a un percentil menor de 2 bajo de nuestra curva).

Por otra parte la definición mencionada no considera los casos de los niños la definición mencionada no considera los casos de niños cuyo peso al nacer es mayor del percentil 10, pero que no han desarrollado su potencial genético de crecimiento. Para resolver este problema es que Miller propuso el uso del índice ponderal. (ANEXO 2)

Por otra parte el uso de tablas de referencia basadas en la estimación ultrasonográfica de peso a diferentes edades gestacionales, presenta el sesgo que procede de las mediciones que hace

un observador respecto de un peso real que no puede verificarse. El peso de nacimiento, en cambio, es uno de los parámetros más objetivos disponibles en perinatología. Definir, además el potencial genético de crecimiento resulta potencialmente imposible.

La recomendación actual de la OMS es que la curva patrón que cada centro perinatal utilice sea reciente y representativa de su propia población.¹

En general, una altura uterina (AU) inferior a 4 CMS bajo la edad gestacional en semanas (hasta las 29-32), obliga a descartar RCIU.

La sensibilidad diagnóstica de la AU en distintas publicaciones varía de 46 a 86% ($\alpha=67\%$) con 7% de falsos negativos. Bellizan (1978) registró la AU en 298 mujeres entre 20 y 41 semanas de gestación, normales y con RN sanos. Evaluó luego 139 embarazos con riesgo de riesgo de RCIU e identificó correctamente 38 de 44 casos utilizando una AU menor al percentil 10 determinado previamente. De 95 RN con AEG, 85 fueron identificados correctamente con 86% de estabilidad 90 % especificidad, 79% de valor predictivo prueba positiva. Curvas útiles para utilizar como referencia en relación a AU son las construidas con Bellizan y cols. Y la originada en el CLAP (Centro Latinoamericano de Perinatología).

La sensibilidad comunicada para distintos parámetros ecográficos es de 67% (rango 7 a 10% con 5% de falsos negativos). Todas las mediciones ultrasonográficas dependen críticamente del conocimiento de la edad gestacional. El diámetro biparietal fue el primer parámetro de biometría fetal usado para el diagnóstico de RCIU, su uso como medición única ha presentado 48.6% de sensibilidad en la experiencia de Kurjac utilizando el percentil 10. El DBP puede sufrir distorsiones que alteran sus capacidad diagnóstica. Ambas están dadas por dolicocefalia edad gestacional dudosa y en los casos de RCIU asimétrico en los que se altera preferentemente la fetometría abdominal.

El perímetro abdominal es el mejor predictor único de las mediciones ultrasonográficas (sensibilidad de 56 a 84%). Perímetro abdominal = (diámetro transversal + diámetro antero posterior) x 1.57 (1.57 es $\pi/2$).

La relación circunferencia craneana sobre circunferencia abdominal normalmente es igual a 1 a las 34 semanas, luego es menor a 1 y cuando es mayor puede detectar el 70% de los RCIU asimétricos. La estimación de peso fetal (EPF) ecográfica. Dado que el diagnóstico del RCIU se hace mediante el peso del recién nacido se utilizaron para estimar el peso fetal quizá la más usada es la de Shepard com. Cuya EPF se basa en el DBP y en el perímetro abdominal, también son conocidas la de Hadlock (fémur y perímetro abdominal), y la de Warsof, 1977. La disminución de la velocidad de crecimiento del feto al menos en dos valoraciones por tanto como una incapacidad del feto para alcanzar su potencial genético de crecimiento. desde un punto de vista práctico y epidemiológico se considera RCIU como el recién nacido pequeño para edad gestacional aquel que se encuentra a menos de a dos desviaciones estándar de las referencias obtenidas de los estudios de población adecuados a su raza y entorno que en nuestro país se corresponden a las tablas de P. Delgado Beltrán^{2,3}. Ocurre en el 10 al 15% de los embarazos y en los de riesgo hasta un 25% y eleva ocho veces el riesgo perinatal. Se debe entender como tal, la disminución de la velocidad de crecimiento fetal en un embarazo correctamente datado. Si bien existen causas que tienen su origen en una enfermedad fetal, infecciosa, genética o malformaciones, en la mayoría de los cuadros, especialmente aquellos identificados a partir de la semana 27-28, coincidiendo con el aumento de las demandas de oxigenación y nutricionales del feto, la causa reside en una vasculopatía placentaria con efecto sobre la arquitectura y función placentarias.^{4,5}

En consecuencia, la caracterización de un cuadro de restricción de crecimiento, tras el pormenorizado análisis de parámetros biométricos en el tiempo, especialmente la

circunferencia abdominal, resulta determinante una vez planteada la necesidad de valorar el grado de compromiso fetal^{5,6}

La disfuncionalidad placentaria, resultado del proceso ocliterativo vascular, determina una reducción del flujo útero placentario, responsable de la disminución de la ganancia de peso y de líquido amniótico, que puede, dependiendo del grado, desencadenar un cuadro de hipoxia crónica, presente en el 35% de los casos, con fenómenos fisiopatológicos fetales de adaptación a la situación de compromiso: redistribución de flujo sanguíneo hacia órganos primordiales como Corazón y cerebro, en detrimento de otros como el riñón, en el que la disminución de la perfusión sanguínea reduce la diuresis fetal y, consecuentemente, el volumen de líquido amniótico. La hipoxia fetal crónica y la disminución de la reserva de intercambio placentaria condicionan el estado fetal en fases avanzadas de la gestación y durante el trabajo de parto, por lo que la identificación de signos expresivos de disfunción placentaria o adaptación fetal permitiría modificar la conducta obstétrica con objeto de mejorar los resultados perinatales. Una vez sentado el diagnóstico de RCIU (Restricción del crecimiento intrauterino), el registro de movimientos fetales y la cantidad de líquido amniótico presente mediante la realización del perfil biofísico y la monitorización cardíaca fetal incluida la prueba de oxitocina, informativa sobre los fenómenos hemodinámicos de adaptación, constituían los dos métodos esenciales de valoración del estado fetal con implicaciones en la conducta obstétrica en la fase preparto.^{7,8,9}

Si bien la pulsioximetría y el pH capilar en la fase de parto informan sobre el estado de oxigenación fetal, hasta el advenimiento de la velocimetría Doppler, no se disponía de un instrumento diagnóstico que aportara datos hemodinámicos correlacionables con estados de hipoxia fetal crónica en la fase previa al parto.^{10,11,12,13}

El efecto Doppler en el estudio del flujo sanguíneo consiste en la medición de la velocidad sanguínea en un punto de un vaso cualquiera, por lo que, en esta ocasión, el elemento móvil

es el hematíe. Si pudiéramos determinar la superficie o área del vaso en el lugar donde se efectúa el análisis, conoceríamos el flujo sanguíneo.^{14, 15.}

Se puede concluir que la valoración cuantitativa de flujo sanguíneo presenta limitaciones físicas determinadas por el medio. De esta forma, la frecuencia obtenida es resultado de un combinado de reflexiones y cambios de dirección, que permite aproximarse a la velocidad real del torrente circulatorio. Si las frecuencias emitida y reflejada son idénticas, habría de interpretarse que el hematíe permanece inmóvil, si la emitida es mayor significa que éste se acerca a la sonda de ultrasonidos, siendo menor cuando se aleja; la representación espectral de dicho fenómeno sobre la línea de base (velocidad = 0 m/s) se traduce en positividad o negatividad de la onda de velocidad de flujo (OVF), esto es, por encima o debajo de la línea de base.^{13, 17}

La OVF se dibuja mediante la representación gráfica de múltiple puntos que expresan diferentes frecuencias y cuya intensidad es dependiente de la densidad de elementos (hematíes) representados con una idéntica frecuencia; se compone de dos fases o tramos bien diferenciados: el sistólico, con una pendiente ascendente cuyo porcentaje y altura está condicionado por la contractilidad cardíaca, un pico o velocidad máxima y una pendiente descendente que es función del grado de elasticidad, capacidad de distensión y distancia al corazón; la fase diastólica es dependiente de las resistencias vasculares al flujo sanguíneo, especialmente en su tramo final, tele diastólico.¹⁷

El análisis espectral de la onda de flujo permite, por consiguiente, obtener una valiosa información sobre el tipo de vaso estudiado, la dirección de flujo y las resistencias, así los vasos centrales con flujos tampón (iliacas, uterinas en no embarazadas), concentrarán sus frecuencias en un espectro muy reducido, presentarán pendientes sistólicas acentuadas y diastólicas dicróticas con fase tele diastólica negativa o reversa, en contraste con los vasos

periféricos o flujos de baja resistencia (uterinas en embarazadas o arterias umbilicales), que presentan características opuestas a las descritas.⁵

Para la valoración objetiva de la impedancia vascular a través del análisis de la onda de velocidad de flujo, se utilizan algunos coeficientes, conocidos como índices de resistencia, que tienen la ventaja de ser independientes del ángulo de insonación y la sección del vaso estudiado; entre los más usados, cabe citar al Índice de Resistencia de Pourcelot (IR) y el Índice de Pulsatilidad (IP).¹⁷

En teoría, la velocidad media ponderada de los hematíes en una sección de un vaso, constituiría la fuente de información más fiable sobre flujo sanguíneo, sin embargo, su estimación adolece de dificultades técnicas pues condiciona que se obtenga un buen ángulo de insonancia, sin filtro de velocidades. Este hecho, ha propiciado el desarrollo, como ya se ha comentado, de coeficientes ángulo independientes, con suficiente grado de correlación en sus resultados y equiparables en su capacidad de estimación.⁹

Tanto los estudios en fetos de cordero de Cohn y cols. (1) como los de Lingman y cols. (2) en los que se analizaron los cambios hemodinámicos resultado del estado de hipoxia fetal, reflejan elevación en los índices de resistencia en vasos como la aorta y arterias umbilicales y disminución de estos índices en carótida, facilitando el riego cerebral, mediante un fenómeno adaptativo conocido como redistribución. Entre los estudios posteriores realizados en fetos humanos, merecen destacarse los de Mandruzzato y cols. y Sterne y cols. por la importancia que sus conclusiones podrían tener en relación con la conducta obstétrica. El primero (3), sobre 643 casos de RCIU, plantea que los resultados en los estudios hemodinámicos de vasos fetales deberían mejorar la conducta obstétrica, especialmente en lo que hace referencia a la toma de decisiones sobre el momento de finalización de la gestación, previniendo el daño orgánico fetal. En este sentido, el Doppler ofrece dos ventajas, evaluación del riesgo (hipoxemia) y la mejora de la conducta obstétrica.^{8, 13, 15}

Al evaluar aorta y arteria umbilical se distinguen 4 grupos con diferente nivel de riesgo para hipoxemia y/o distress fetal: 1) Flujo ausente o reverso. La hipoxemia siempre está presente y la mortalidad perinatal fue 41%; 2) $IP > 2DS$ en aorta y arteria umbilical. La hipoxemia y el distress fetal se observaron en un 74.1%; 3) $IP > 2DS$ en aorta. La hipoxemia y el distress fetal fueron observados en un 38.8%; 4) IP dentro de rangos normales. La hipoxemia y el distress fetal se observaron en un 12.5%. Ningún caso de mortalidad perinatal se observó en los grupos 2, 3 y 4. Apunta que después de reconocer el RCIU, la conducta ha de dirigirse a la prevención del compromiso intrauterino, daño orgánico in útero y consecuencias postnatales.^{6,9}

El Doppler no es el único parámetro que debe tomarse en cuenta para elegir el momento ideal del parto, siendo un punto crítico la edad gestacional al momento del diagnóstico.

El segundo estudio, de Sterne y cols. (4) sobre 61 fetos con sospecha de RCIU, propone como objetivo determinar si el índice (arteria cerebral media (ACM) / arteria umbilical (AU) S/D) predice el grado de morbilidad en fetos con sospecha de un RCIU. Los datos indican que un índice ACM / AU S/D menor de 1.1 (punto de corte) predice el distress fetal que requiere cesárea, intubación traqueal y admisión a la unidad de cuidados intensivos neonatales en fetos pequeños para la edad gestacional. Según el resultado del coeficiente se dividen en 3 grupos con efecto diferente sobre la edad gestacional en el parto y el pH de la arteria umbilical: Grupo A (Índice ACM/AV S/D > 1)= 34.7 sg con pH de 7.25 ± 0.01 ; Grupo B (Índice AC/AV S/D ≤ 1)= 33.2 sg y pH 7.19 ± 0.01 ; Grupo C (Art. Umb. Con flujo ausente o reverso) 29 sg y pH 7.14 ± 0.13 . "Los pesos al nacimiento fueron por debajo del percentil 5 para los grupos B y C ($P < 0.01$)".^{5,7,17}

En suma, en fetos con sospecha de RCIU, el índice ACM / AV S/D anormal se asoció con prematuridad, bajo peso al nacer y bajo pH en arteria umbilical e intervalo corto para cesárea y parto. El mecanismo hemodinámica de adaptación a situaciones de compromiso,

redistribución arterial, podría aportar suficiente información en un feto con RCIU como para condicionar la conducta obstétrica de finalización en fetos a término, supuestamente maduros, con una curva de crecimiento muy aplanada y en los que sólo cabe esperar una evolución hemodinámica desfavorable, con cambios registrables mediante monitorización cardiotocográfica. Baschat y cols. Plantean el análisis Doppler cualitativo del ductus venoso y vena umbilical con valor predictivo de resultados críticos perinatales en fetos pretérmino con RCIU con función placentaria normal. En general, la velocidad de flujo sistólico atrial ausente o reversa y la pulsatilidad de la vena umbilical se constituyen en los mejores predictores de acidemia, muerte neonatal y perinatal, independientemente de la onda de la arteria umbilical. En fetos con flujo ausente o reverso en la arteria umbilical la predicción de asfixia y muerte neonatal se realizó mediante Doppler venoso.^{1, 3, 5, 11, 16}

Hofstaetter y cols. También analizan la capacidad del Doppler venoso en la predicción de muerte en fetos comprometidos gravemente (6). No obstante los índices de pulsatilidad umbilical y ductal son los mejores predictores de mortalidad perinatal, con sensibilidades del 80 y 67% respectivamente, la vena hepática predice mejor la muerte intrauterina.^{8, 10}

Los cambios diastólicos en la velocidad sanguínea venosa y la doble pulsatilidad venosa umbilical se asocian, estrechamente, con la mortalidad perinatal, sin que se pueda, aún, establecer un punto de corte que facilite la optimización del momento del parto.

En definitiva, la velocimetría Doppler venosa representa un valor añadido al estudio Doppler arterial fetal, especialmente útil en la valoración del estado de oxigenación fetal en la restricción de crecimiento pretérmino, y siempre que se trate de un proceso crónico, ya que no parece existir asociación entre la velocidad de flujo anormal y el distress fetal en poblaciones no seleccionadas, por lo que la aplicación de velocimetría Doppler en la identificación de estados de hipoxia aguda carecería de valor.⁷

Valoración del flujo útero placentario se realiza sobre los vasos cuyo flujo sanguíneo se dirige a la placenta, arterias uterinas y umbilicales entre otros, ya que cambios en los índices de impedancia en estos vasos, expresarán cambios en la hemodinámica y estructura placentarias. El estudio Doppler umbilical, cuando se utiliza en una población seleccionada de alto riesgo, puede alcanzar una elevada sensibilidad para predecir RCIU (45-90%), asfixia fetal (60-95%) y mortalidad perinatal (30-50%), con anticipación a los cambios en el registro cardiotocográfico (8-10). La monitorización Doppler seriada de fetos con RCIU debe realizarse siempre sobre la misma sección funicular dado que las diferencias velocimétricas entre los extremos del cordón no se reducen gradualmente, a lo largo de la gestación, como ocurre en fetos normales.¹¹ Si los estudios hemodinámicos fetales mediante velocimetría Doppler adolecen de una casuística reducida, la realización de metaanálisis sobre el valor de la velocimetría Doppler aplicada a vasos umbilicales ha permitido alcanzar conclusiones sobre una evidencia científica contrastada (10, 12,13): a) el uso de la velocimetría Doppler umbilical en gestantes de alto riesgo se asocia con una reducción significativa de la mortalidad perinatal; b) la utilización de Doppler umbilical no incrementa la morbilidad fetal, neonatal ni materna; c) en la población de riesgo controlada mediante velocimetría Doppler, no sólo no se incrementó sino que incluso descendió el número de cesáreas, especialmente las efectuadas de forma urgente por sufrimiento fetal.

Tampoco aumentaron los partos operatorios. Estudios posteriores de fetos con RCIU destacan el valor del Doppler umbilical: los fetos con RCIU y con velocimetría normal en la arteria umbilical tienen un riesgo significativamente menor que aquellos con ondas de velocidad anormal, relación útil en la conducta obstétrica. La vigilancia Doppler de fetos con RCIU apoyada con la cardiotocografía, preferiblemente combinada con el perfil biofísico resulta en una prolongación del embarazo y un resultado fetal aceptable.¹⁴ La velocimetría Doppler facilita la identificación de estados de hipoxia crónica, con o sin signos

de descompensación cardiaca, en fetos en los que se sospecha restricción de crecimiento. Así, la sospecha diagnóstica de RCIU, debe, en todos los casos, acompañarse de la determinación de algún índice de resistencia en arteria umbilical, ya que, la presencia de flujo diastólico ausente o reverso, se asocia con disfunción placentaria grave, responsable del 10% de casos de hipoxia crónica y compromiso fetal grave identificado en estos fetos. En cualquier caso de sospecha de RCIU, se ha de realizar un estudio de posible enfermedad fetal que pudiera justificar el cuadro: examen ecográfico morfoestructural fetal detallado, valorando determinación de cariotipo fetal y serología TORCH en sangre fetal, y perfil biofísico. Si la información recogida es compatible con una RCIU de origen placentario, el estudio se debería completar con velocimetría Doppler arterial umbilical: si se identifica flujo diastólico reverso o ausente se recomienda finalización inmediata de la gestación, con evaluación individual de la vía del parto, siempre que se disponga de medios suficientes de monitorización fetal intraparto. Si se identifica flujo diastólico final negativo, el parto inmediato en feto maduro, condiciona tasas de supervivencia superiores al 80%, con secuelas neurológicas inferiores al 10%. Si la onda arterial de flujo umbilical muestra flujo diastólico final reverso, incluso la extracción fetal inmediata mediante cesárea, se asocia con una elevada tasa de secuelas neurológicas, superiores al 30%. Por debajo de la semana 34 una vez establecida la sospecha sobre el origen placentario del problema, si se identifica flujo diastólico final negativo arterial umbilical en una RCIU en un feto por debajo de la semana 34, se recomienda estimulación de la madurez pulmonar mediante la administración de corticoides. El mencionado patrón de flujo ofrece un margen de algunos días o incluso semanas, según la gravedad del cuadro, que pudiera ser suficiente para alcanzar la semana 32-34, en la que como se ha señalado con anterioridad, se mejoran considerablemente los resultados perinatales.^{1, 2, 17, 15}

Planteamiento del problema de investigación:

Conocer el estado fetal, especialmente en situaciones en las que se sospecha compromiso por motivos diversos, constituye un desafío constante de la obstetricia, el cual no ha sido resuelto aún en nuestros días. La medición de la altura uterina, el perfil biofísico, la ecografía y la cardiotocografía nos han permitido, por vías diferentes, acercarnos gradualmente a predecir el estado de salud fetal. Dado que ninguno de los medios enunciados prevalece sobre los restantes, la utilización combinada de éstos debe establecerse como la conducta más recomendable. Y es precisamente en este contexto, donde hemos de incorporar un nuevo avance tecnológico, la velocimetría Doppler, que nos facilita aún más el esclarecimiento de los fenómenos fisiopatológicos que ocurren durante la vida intrauterina. Para lograrlo, es necesario conocer los resultados perinatales de los pacientes con restricción de crecimiento intrauterino en los cuales se encuentra anormal el índice de pulsatilidad.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la correlación de la velocimetría doppler con los resultados perinatales en los productos con restricción del crecimiento intrauterino?

JUSTIFICACION

Conocer la correlación que existe entre la evaluación de la velocimetría doppler, específicamente el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y el índice de resistencia de la arteria uterina con los resultados perinatales, nos permitirá acercarnos a conocer el estado fetal y reconocer los datos de compromiso a corto y mediano plazo que nos dará pauta a un tratamiento así como vigilancia estrecha aunada a otros factores maternos y externos, para detectar los fetos comprometidos y disminuir la morbi-mortalidad.

OBJETIVOS:

Objetivo General: Determinar la correlación entre la velocimetría doppler y resultados perinatales en fetos con diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino.

Objetivos Específicos:

- Determinar al nacimiento cuáles fetos se diagnosticaron como restricción de crecimiento intrauterino y cuáles como bajo peso al nacer.
- Conocer la prevalencia de la restricción del crecimiento intrauterino en la UMAE 23 del IMSS.

HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION:

Hipótesis alterna:

La discordancia en el índice de resistencia de la arteria uterina y el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical que se detectan mediante la velocimetría doppler fetal se correlaciona con el diagnóstico y la evolución del retraso de crecimiento intrauterino.

Hipótesis nula:

La discordancia en el índice de resistencia de la arteria uterina y el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical que se detectan mediante la velocimetría doppler fetal no se correlaciona con el diagnóstico y la evolución del retraso de crecimiento intrauterino.

Clasificación del diseño del estudio

Prueba diagnóstica

Según el número de mediciones:

Transversal. Prospectivo.

Población de estudio

Pacientes embarazadas con factores de riesgo para el desarrollo de RCIU que se encontraban entre las semanas 20 a la 36 de gestación, a las cuales se les realizó ecografía para medir índice de resistencia de la arteria uterina, índice de pulsatilidad de arteria umbilical y se

recabaron los datos de los resultados perinatales de cada recién nacido los cuales se registraron en el formato de recolección de datos.

Criterios de inclusión:

Pacientes que acuden a consulta al departamento de medicina fetal procedentes de unidades de Medicina Familiar y enviadas a la Unidad de Medicina Materno Fetal de la UMAE 23 con factores de riesgo subyacentes como: diabetes mellitus tipo 1 y 2, artritis reumatoide, hipertensión gestacional, preeclampsia leve y severa, edad materna avanzada, enfermedades infecciosas multifactorial (rubéola, toxoplasmosis, citomegalovirus, etc.) Madres con toxicomanías (alcohol, tabaco, etc), trastorno nutricional,

Embarazos únicos.

Pacientes con embarazo entre el segundo y tercer trimestre de embarazo.

Medición de los índices velocimetría doppler por personal capacitado.

Productos con RCIU simétrico y asimétrico

Altura uterina: menor a la estimada para la edad gestacional. Ver tabla 1 (Belizan and cols)

Edad materna indistinta

Paridad indistinta

Criterios de exclusión:

Pacientes sin control prenatal.

Paciente no aceptante del estudio.

Pacientes en las cuales no se pudieran realizar por dificultad técnica las determinaciones de velocimetría doppler.

Criterios de Eliminación:

Que no se encuentren los datos completos en el expediente. (menor al 80% de los requeridos)

Falta de la madre al eco doppler.

Fallecimiento de madre (antes del nacimiento del producto)

Procedimiento

Se llevo a cabo en el departamento de medicina fetal en pacientes embarazadas entre el segundo y tercer trimestre en el periodo comprendido entre octubre del 2007 y abril del 2008 en las cuales se detecto RCIU a los cuales se les realizo ecografia y velocimetría doppler en dos ocasiones la primera entre las 20 a 28 semanas de gestación y la segunda de las 30 a 36 semanas de gestación por el medico perinatologo encargado del Módulo de Medicina Fetal. Se diagnosticaron como alterados los índices que se situaron por debajo de la percentila 10 de las tablas descritas de acuerdo a la edad gestacional. Ver anexo5.

Muestra:

Se seleccionó una muestra de 18 pacientes con factores de riesgo multifactorial para el desarrollo de RCIU a las cuales se les realizó diagnóstico ecográfico y clínico de RCIU simétrico y asimétrico dentro de la población de embarazadas que acude al Módulo de Medicina Fetal de octubre 2007 a abril del 2008 en la UMAE 23 del IMSS. Fue comparado con un grupo control de 18 pacientes sanas.

Técnica muestra (no probabilístico)

Solo mujeres embarazadas entre el segundo y tercer trimestre con factores de riesgo subyacentes. (Conveniencia)

ANALISIS ESTADISTICO?

Se determinó sensibilidad, especificidad y valores predictivos del ultrasonido doppler. Ji cuadrada

Velocimetría doppler en RCIU

Variables del estudio

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional.	Escala de medición	Fuente de información
Flujo doppler de la arteria umbilical	Paramétrica numérica	Medición de la velocidad circulatoria en cordón umbilical localizado en una ventana ecográfica para evaluar las resistencias vasculares distales	Se localiza una ventana ecográfica en la cual se encuentre el cordón umbilical y localizar el perfil circulatorio del vaso se mide la frecuencia sistólica máxima y diastólica máxima.	Índice pourcelot (IP) es sistole sobre diástole entre sistole.(S/D)S Un índice elevaciones superiores a 3 es anormal.	Formato de datos de cada paciente
Índice de pulsatilidad de la arteria uterina	Paramétrica numérica	Medición de la velocidad circulatoria (sístole y diástole) en las arterias uterinas localizadas en una ventana ecográfica	Colocación del transductor en la fosa iliaca materna por dentro de la espina iliaca anterosuperior. Allí se visualiza la arteria iliaca externa, luego se activa el power Doppler o el Doppler color y aparecerá la arteria uterina cruzando a la iliaca. El punto exacto para ubicar el Doppler gate es justo antes del entrecruzamiento vascular.	Los índices utilizados para valorar la arteria uterina son la relación sistole/diástole (S/D) menor de 2.4., el índice de pulsatilidad (IP) menor de 0.56, el índice de resistencia (IR) menor de 0.56 y el índice de la incisura menor de 1.45	Formatos de recolección de datos de cada paciente
Flujo de la arteria cerebral media	Paramétrica numérica	El patrón de flujo normal en la ACM es de alta resistencia y bajos volúmenes diastólicos, de allí se deduce entonces que en caso de alteración los índices son anormalmente bajos.	La cerebral media debe ser observada en su totalidad, evidenciando un trayecto lineal (ángulo de irsonación menor de 30°) y el Doppler gate debe colocarse 2 Mm. después de su nacimiento en la arteria carótida; idealmente se deben lograr 30 ondas de morfología similar y en la mayor de ellas tomar el pico de velocidad, el procedimiento se debe repetir en 2 ocasiones más y reportar el mayor valor obtenido.	Se mide la velocidad pico sistólica, flujo diastólico e índice de pulsatilidad sistole sobre diástole entre sistole IP(S/D)S	Hoja de recolección de datos de cada paciente

Velocimetría doppler en RCIU

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente de información
Apgar	Categórica escala de intervalo	Examen rápido que se realiza al 1 y 5 minutos inmediatamente después del nacimiento del bebé para determinar su condición física. La proporción se basa en la escala de 1 a 10, en donde 10 corresponde al niño más saludable y valores inferiores a 5 indican que el recién nacido necesita asistencia médica inmediata	Frecuencia cardíaca Esfuerzo respiratorio Tono muscular Reflejo de irritabilidad Coloración cada una de estas categorías se le da un puntaje de 0, 1 ó 2 dependiendo del estado observado en el recién nacido.	Es en escala de 1 a 10 son 5 categorías a cada una se le da un puntaje de 0,1 o 2 de acuerdo a su valoración.	Formato de recolección de datos.
Peso	Nominal paramétrica	El peso es la medida de la fuerza gravitatoria actuando sobre un objeto.	Cerca de la superficie de la tierra, la aceleración de la gravedad es aproximadamente constante; esto significa que el peso de un objeto material es proporcional a su masa.	El peso, al ser una fuerza, se mide con un dinamómetro y su unidad en el sistema internacional es el newton (N). Peso continúa siendo usada cuando se piensa en masa. el kilogramo es una unidad de masa Un kilogramo equivale a 1000 gramos	Formato de recolección de datos
Talla	Nominal paramétrica	La distancia que existe entre el vertex y el plano de sustentación. También se le denomina estatura.	El sujeto se coloca de pie, completamente estirado, con los talones juntos y apoyados en el tope posterior y de forma que el borde interno de los pies formen un ángulo de aproximadamente 60 grados. Las nalgas y la parte alta de la espalda contactan con la tabla vertical del estadiómetro.	Estadiómetro. Se expresa en centímetros con una precisión de 1mm.	Formato de recolección de datos
Semanas de gestación	Categórica escala de razón	Tiempo transcurrido entre el primer día de la última menstruación y la fecha de parto	Se expresa en semanas completas a partir del primer día de la menstruación 280 a 286 días o 40 semanas.	Pretermino menos de 37 semanas. Termino de la semana 37 a 42. Posttermino después de las 42 semanas.	Formato único de recolección de datos
Índice de líquido amniótico	Categórica escala de razón	Es la evaluación de la cantidad existente de líquido amniótico.	Explorar mediante ecografía los cuatro cuadrantes abdominales. No deben de presentar partes fetales. Se suman los centímetros observados en cada medición.	De 0 a 5cm de líquido amniótico o la ausencia de una bolsa vertical de líquido amniótico constituye un valor bajo (oligohidramnios), 5.1 a 9.9 normal bajo, 10-24cm normal. Mas de 24cm elevado (polihidramnios)	Formato único de recolección de datos

Velocimetría doppler en RCIU

edad	Dependiente	Tiempo que transcurre entre el nacimiento de un individuo a la fecha actual	Años	No categórica discreta 1,2,3,5...20, etc. años	Formato de colección de datos
Diabetes mellitus	Dependiente	Tipo 2 Glucemia en ayuno de 124mg/dl dos repeticiones o >200mg/dl en ayuno o CTOG mayor a 180mg/dl y Tipo 1 > o igual a 126 mg/dl a edad temprana e insulino dependiente s. Gestacional según la oms se define por glucemia de ayuno de 100mg/dl y CTOG a los 120 minutos > o igual a 140mg/dl	Se realiza una toma serica central y se reporta en miligramos por decilitro medición de glucemia de ayuno de mas de 8 horas	Categórica escala de intervalo Gestacional Tipo 1 Tipo 2	Formato de colección de datos
EVHC(enfermedad esencial hipertensiva crónica	Dependiente	Presión ejercida sobre la arterias y el sistema cardiovascular por la sangre	Tensión arterial sistólica de 140mm de Hg o 30mmhg sobre la basal y diastolica de mas de 90mmhg o 15 mmHg sobre la basal en decúbito dorsal después de 30 minutos de reposo	Nominal Presente ausente	Formato de colección de datos
Preclampsia	Dependiente		Tensión arterial de 140/90mmHg como leve y de mayor o igual a 160/90 mmHg como severa en decúbito dorsal después de 30 minutos de reposo	Ordinal Leve severa	Formato de colección de datos

Ética:

Según la ley general de salud

Artículo 17.- se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Investigación sin riesgo son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental donde no hay daño a la integridad de la paciente ni es sometida a un estudio de participación de nuevos medicamentos o procedimiento.

RESULTADOS

Se incluyeron 18 pacientes con diagnóstico de RCIU y 18 sanos. La Prevalencia de RCIU fue del 1%. La mediana de edad de las pacientes en el grupo de estudio (RCIU) fue 32 años (20-39) y 23 (18-34) en el grupo control.

Los factores de riesgo encontrados en el grupo de estudio (RCIU) fueron hipertensión 10%, diabetes gestacional 10%, DM2 10%, en el grupo control no se encontraron enfermedades subyacentes solo 30% cursó con pielonefritis y Amenaza de parto prematuro en 30%.

Los resultados de sensibilidad, especificidad y valores predictivos se muestra en la tabla 1

Se observó que el incremento de peso de acuerdo a la edad gestacional fue mínimo en el grupo de los pacientes con RCIU entre el momento del diagnóstico y el nacimiento comparado con los pacientes sanos, ver anexo 4, (gráfica 1).

Todas las pacientes control con índices de pulsatilidad de la arteria uterina (IPu) e índice de resistencia de la arteria uterina (IRu) normales llevados a cabo en 2 mediciones, para IPu normal en el 87.5%, y 12.5% alterado. y para IRu normal en un 90% y alterado en 10% de nuestra muestra. Ver gráfica 2. El estudio de IPu e IRu tiene baja sensibilidad y especificidad, por que solo detecta uno de cada 4 pacientes por estos índices, por lo cual la literatura sugiere que es un buen estudio para seguimiento y desembarazo oportuno, pero no para el diagnóstico de RCIU.

Conclusión:

La Prevalencia encontrada entre gestaciones con factores de riesgo para RCIU fue semejante a los descrito en la literatura.

En este estudio la prueba mostró a de falsos negativos, lo cual nos hace pensar en la necesidad de buscar alternativas diagnosticas complementarias por el riesgo teórico de soslayar fetos en riesgo.

Comprobamos la alta morbilidad de que se acompaña el RN producto de un embarazo complicado por RCIU.

La edad materna del grupo en RCIU es mayor comparado con el grupo control podría estar relacionada a alteraciones vasculares dadas a la edad

Discusión:

En nuestro estudio encontramos que la prevalencia de RCIU en nuestra población es del 1%, igual a lo reportado en la literatura, las pacientes que tuvieron doppler alterado se asocio a madres con preclampsia durante su embarazo, enfermedades subyacentes agregadas como diabetes tipo 2 y factores infecciosos.

El pronostico de estas pacientes solo se sabe que el IPu se encuentra alterado en los productos con insuficiencia placentaria y que hay que determinar si esta se encuentra alterado y el IRu el cual se encuentra alterado en mayor proporción en pacientes con preclampsia si estos dos se alteran entonces se debe de complementar el estudio con la flujometria de la arteria cerebral media y el flujo venoso para detectar si el producto presenta el fenómeno de redistribucion

ANEXO 1

	RCIU	Fetos sanos	
Doppler alterado	5	0	VPP 100 %
Doppler normal	13	18	VPN 58 %
	Sensibilidad 72 %	Especificidad 100 %	

Tabla 1 .- Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del Ultrasonido Doppler en fetos con RCIU

	RCIU	RN Sano	p
Internamiento RN	15/18	1/18	0.001
RN prematuro	10/18	0/18	0.0008
Bajo peso RN	11/18	1/18	0.001
Asfixia perinatal	3/18	1/18	0.5

p:<0.05

Tabla 2 Morbilidad neonatal

**1 PERCENTIL10 DEL PESO DE NACIMIENTO A DIFERENTES EDADES
GESTACIONALES**

SEMANAS	BATTAGLIA	LUBCHENCO	BRENNER	WILLIA MS	JUEZ	MILLER HOMBRES	MILLER MUJERES
28	760	860	770	727	901		
30	1000		1030		1142		
32	1230	1290	1310	1301	1514		
34	1500		1670		1954		
36	1900	2050	2190	2229	2396		
38	2280	2430	2510	2629	2777	2730	2650
40	2550	2630	2750	2848	3032	2900	2890

2 PERCENTIL10DE ESTIMACION ULTRASONOGRAFICA DE PESO

SEMANAS	OTT	VACCARO
28	110	1021
30	1450	1355
32	1800	1677
34	2150	2093
36	2565	2461
38	2765	2757
40	2975	2994

ANEXO 2 :Valores estándar de la altura uterina Belizan JM, cols. Am J. Obstet Gynecol

1978:131:643.

Amenorrea	Numero de mediciones	Percentiles ajustados (cm)		
		10	50	90
20	17	16	18.5	23
21	24	17	19.5	23.5
22	42	18	20.5	24
23	26	19	21.5	24.5
24	30	20	22.5	25.25
25	29	20.5	23.5	26
26	47	21.5	24.5	27
27	57	22.5	25.5	28
28	47	23.5	26.5	29.2
29	68	24.5	27.7	30.2
30	89	25.2	28.7	31.2
31	80	26.2	29.5	32.2
32	64	27.2	30.5	33.2
33	114	28	31.2	34.2
34	101	29	32	35
35	121	29.7	32.7	36
36	125	30.5	33.5	36.7
37	146	31	34	37.2
38	115	31.5	34.2	37.5
39	89	32	34.5	38
40	51	32	34.5	38.5
41	26	32	34.5	38.5

ANEXO 3

Instrumento de recolección:

Hojas de recolección de datos con Ecografías realizadas en el departamento de medicina fetal.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MEDICA DE ALATA ESPECIALIDAD N°23

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS DE CORRELACIONAR LA VELOCIMETRIA DOPPLER Y LOS RESULTADOS PERINATALES EN PRODUCTOS CON RETRASO DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO

Nombre: _____ fecha: _____

Num. De afiliación: _____ Teléfono: _____

Edad: _____

Diagnostico de envío:

a) RCIU simétrico _____ asimétrico _____

b) normal

Antecedentes:

Personales no patológicos: tabaquismo si no alcoholismo si no

Patológicos: Diabetes Mellitus: tipo: 1 tipo 2 Gestacional EVHC: si no

Preclampsia leve: si no Preclampsia severa: si no

Ultrasonido:

Producto: único Placenta: Grado 1 Grado 2 Grado 3

Peso:

Índice de líquido amniótico: más de 21 polihidramnios

De 7 a 20 normal

Menor de 6 oligohidramnios

Índice de resistencia de arteria uterina: _____

Índice de pulsatilidad de la arteria uterina: _____

Diagnostico clínico: _____

Resultados perinatales:

Peso: normal para edad gestacional: de 2500 a 3999grs

Menos de 2500 a 1501grs bajo para la edad gestacional

De 1500 a 1000grs Muy bajo para la edad gestacional

Menos de 1000grs Muy bajo para la edad gestacional

Edad gestacional: _____ semanas por: capurro

Talla: _____ cm normal de 49 a 54cm bajo de menos de 49cm

Apgar: _____ vivo: si no finado: si no

Internamiento al nacimiento: si no.

ANEXO 4 tablas de valores de IPU e IRu percentilas 90, 50, 10 de acuerdo a las semanas

INDICE DE RESISTENCIA DE LA ARTERIA UTERINA

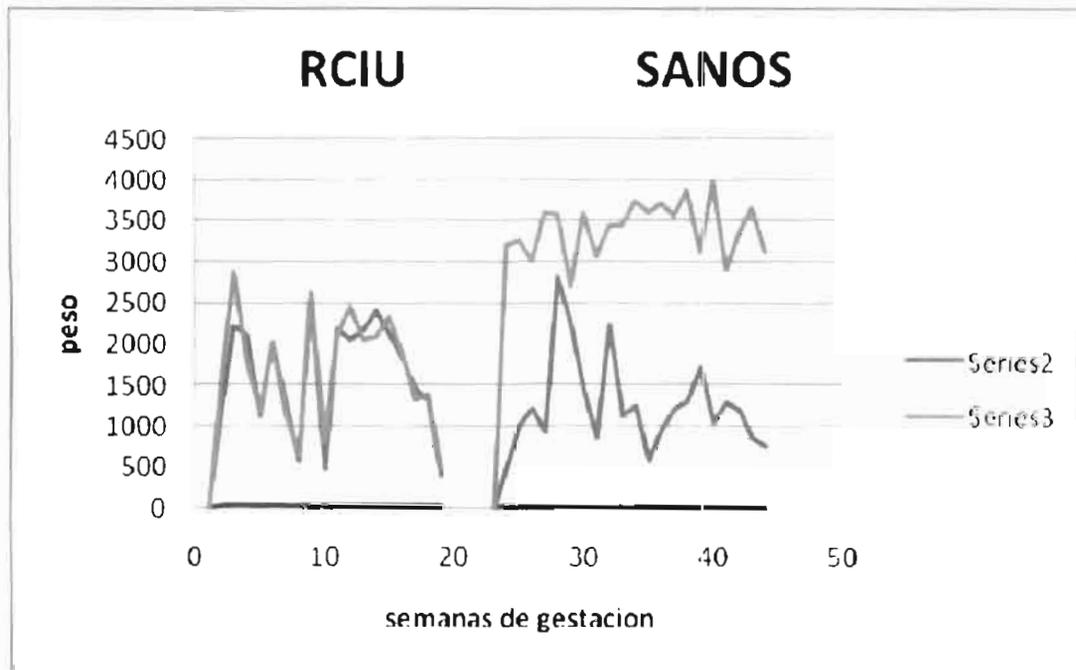
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0.64	0.62	0.61	0.6	0.58	0.57	0.56	0.55	0.53	0.52	0.51	0.5	0.48	0.47	0.46	0.45	0.43	0.42	0.41	0.4
0.74	0.73	0.72	0.71	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.61	0.6	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53
0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.8	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.7	0.7	0.69	0.68

de gestacion. American Journal of obstetrics and Ginecology 2005, 192:937-44.

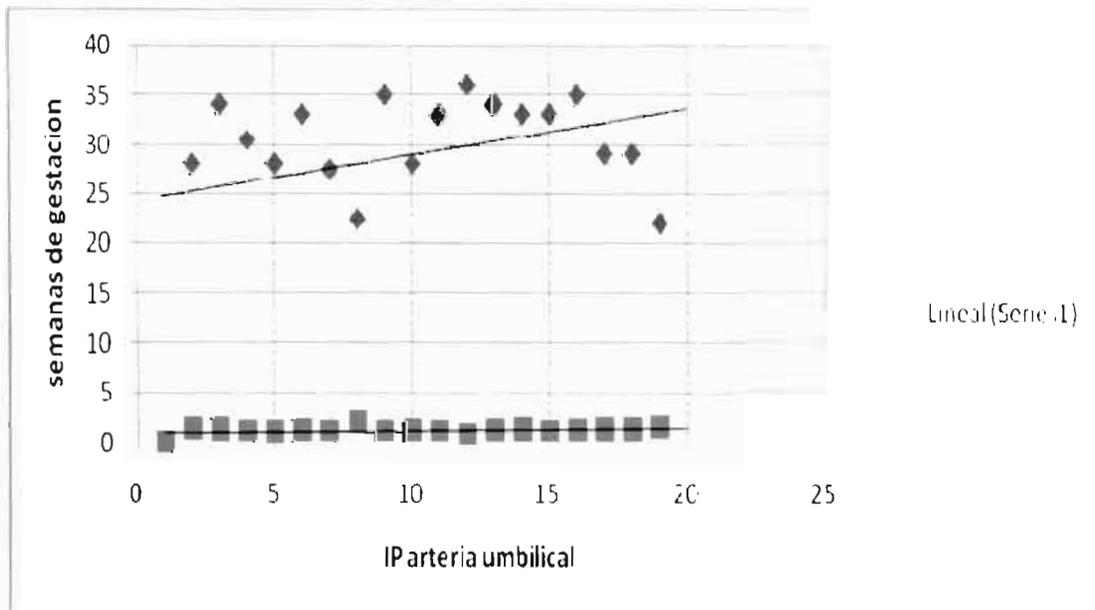
INDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0.95	0.92	0.89	0.86	0.83	0.8	0.77	0.75	0.72	0.7	0.68	0.66	0.64	0.62	0.6	0.58	0.56	0.55	0.53	0.51
1.22	1.19	1.15	1.12	1.09	1.06	1.03	1	0.98	0.95	0.93	0.9	0.88	0.86	0.84	0.82	0.8	0.78	0.76	0.75
1.58	1.54	1.5	1.47	1.44	1.41	1.38	1.35	1.32	1.29	1.27	1.25	1.22	1.2	1.18	1.16	1.14	1.12	1.1	1.09

ANEXO



Garfica 1 Semanas de gestacion



Grafica 2 Indice de pulsatilidad de la arteria uterina según las semanas de gestacion

REFERENCIAS:

- 1.-Intrauterine growth restriction.ACOG practice Bulletin number 12, January 2000:1-10.
- 2.-Delgado Beltrán P, Melchor Marcos JC, Rodríguez-Alarcón Gómez J, y cols.Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya) I.Peso.An esp. Pediatr.1996; 44:50-54.
- 3.-Delgado Beltrán P, Melchor Marcos JC, Rodríguez-Alarcón Gómez J, y cols.Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). II. Longitud, perímetro cefálico e índice ponderal.An Esp Pediatr. 1996; 44:55-59.
- 4.- A. Fournie, S. Kessler, F. Biquadrate, Oparant, L. Connan. Hipotrofia, retraso del crecimiento intrauterino, sufrimiento fetal crónico. EMC (elsielvier SAS, Paris) Ginecología y obstetricia, 2005; 5-076-E-10.
- 5.-Bamberg C, Kalache KD. Prenatal diagnosis of fetal growth restriction. Semin Fetal Neonatal Med 2004:387-94.
- 6.- Mandruzzato GP, Meir YJ, Natale R, Maso GP. Antepartal assessment of IUGR fetuses. J Perinatal Med 2001; 29: 222
- 7.- Sterne G, Shields LE, Dubinsky TJ. Abnormal fetal cerebral and umbilical Doppler measurements in fetuses with intrauterine growth restriction predicts the severity of perinatal morbidity. J Ultrasound Clin 2001; 29(3): 146-151.
- 8.-Baschat AA, Gembruch U, Weiner CP. Qualitative venous Doppler waveform analysis improves prediction of critical perinatal outcomes in premature growthrestricted fetuses. Ultrasound Obstet Gynecol 2003; 22: 240-245.
- 9.-Hofstaetter C, Gudmundsson S, Hansmann M. Venous Doppler velocimetry in the surveillance of severely compromised fetuses. Ultrasound Obstet Gynecol 2002; 20: 233-239