



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



"HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO"

TEMA:

**CORRELACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO MATERNOS
CON ALTERACIONES DEL FLUJO VASCULAR FETAL
DIAGNOSTICADO POR ULTRASONIDO DOPPLER
EN LA RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO
EN PACIENTES EMBARAZADAS DEL HOSPITAL JUAREZ
DE MEXICO MAYO 2013 – MAYO 2014**

TESIS:

Para obtener el título de especialista en:

GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

AUTOR:

DR. ERNESTO MANUEL GUTIÉRREZ ALVAREZ

TUTOR:

DR. VÍCTOR MANUEL FLORES MENDEZ

MEXICO, D.F. julio 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN	7
MARCO TEORICO	
INTRODUCCIÓN	9
DEFINICIÓN	10
FISIOPATOLOGÍA	11
ETIOLOGÍA	16
DIAGNÓSTICO	23
CLASIFICACIÓN DE RCIU	28
EVALUACIÓN INICIAL	30
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
JUSTIFICACIÓN	34
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	35
HIPÓTESIS	36
METODOLOGÍA	36
RESULTADOS	41
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
ANEXOS	48
BIBLIOGRAFÍA	60

Índice de tablas y gráficas

TABLA 1 Condiciones Maternas y factores de riesgo para restricción de crecimiento intrauterino según diversos autores.....	22
TABLA 2 Factores de riesgo seleccionados por su mayor fuerza de asociación con bajo peso al nacer.....	22
TABLA 3 Clasificación de los fetos con restricción de crecimiento intrauterino según los hallazgos en ultrasonido doppler.....	
TABLA 4 .Número de gestas de pacientes en el grupo de casos y grupo de controles..	50
GRAFICA No.1 Número de gestas de pacientes en el grupo de casos y controles.....	50
TABLA 5 Tabaquismo en casos y controles.....	51
GRAFICA No. 2 Tabaquismo casos y controles.....	51
TABLA 6 Ingesta de bebidas alcohólicas casos y controles.....	52
GRAFICA No.3 Ingesta de bebidas alcohólicas casos y controles.....	52
TABLA 7 Antecedente de hijo con peso menor a 2500gr en los grupos de casos y controles.....	53
GRAFICA No.4 Antecedente de hijo con peso menor a 2500gr en los grupos de casos y controles.....	53
TABLA 8 Rango de Percentiles de incremento de peso, casos y controles.....	54
GRAFICA No.5 Rango de Percentiles de incremento de peso, casos y controles.....	54
TABLA 9 Rango de percentil del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en casos y controles.....	55
GRAFICA No. 6 Rango de percentil del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en casos y controles.....	55
GRAFICA No.7 Tipo de resolución del embarazo en el grupo de casos.....	56

GRAFICA No.8 Reporte de sexo de recién nacidos en el grupo de casos.....56

GRAFICA No.9 t Student para Alcohol-IP mayor a P95, comparación de medias57

GRAFICA No.10 t Student para tabaquismo-IP mayor a P95, comparación de medias 58

GRAFICA No.11 t Student para Antecedente de hijo con BPN con IP mayor a p95, comparación de medias.....59

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS
JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA del HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

DR. JUAN JIMENEZ HUERTA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
JEFE DEL SERVICIO DE GINECOLOGIA del HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

DR. VICTOR MANUEL FLORES MENDEZ
TUTOR DE TESIS
MEDICO ADJUNTO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por siempre estar a mi lado, entendí en todo este tiempo que ese lado nunca te falla. Gracias papá por estar firme en el ideal de hacerme una clínica. Gracias Mamá por estar siempre pendiente y sacarme adelante y tantas armas que me diste para concluir siempre mis objetivos. Gracias abuelitos siempre como unos padres, el verdadero apoyo incondicional. Cristina, las porras que me echas son gasolina. Viridiana gracias por tus risas y por estar siempre.

A mis maestros, tantos y tantos a diario que no tengo para agradecer todo lo que sé. Para alguien como yo, en el que no tiene fin el deseo de aprender todo en este mundo es un gusto y honor aprender de todos ustedes.

Al Doctor Jiménez agradezco todo su apoyo incondicional y el haberme mostrado la senda que quiero seguir, el haber aprendido la ginecología con usted fue una de las mejores oportunidades que he tenido, pero también aprender a mantener un estándar de éxito es una cosa más que me llevo de usted maestro

Al Doctor Víctor Manuel Flores debo de agradecerle todo su apoyo para aprender de manera vasta esta especialidad y en estos últimos meses de la residencia su paciencia para hacerme entender estadística, gracias a usted este trabajo es posible.

A los doctores José Luis Ordoñez y Jonathan Carrillo gracias por darme claridad en el momento más crucial de este trabajo, agradezco encontrar personas en mi camino que sin razón alguna más que el simple hecho de ser, te regresan a la luz, a la vida; y así, comprendo nunca estamos solos.

Agradezco a todos los médicos Adscritos al Hospital Juárez, me llevo las mejores lecciones de ustedes que son bases para el resto de mi vida, y a mis compañeros residentes de 4 años, son demasiados los momentos y lecciones con ustedes, gracias.

Resumen

El crecimiento fetal depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre, feto y medio ambiente. Estos factores pueden generar un feto con crecimiento óptimo para las condiciones de su entorno, o un feto con crecimiento subóptimo por causas de diversa índole. (5,13)

En la actualidad, se define RCIU cuando el peso y/o circunferencia abdominal es inferior al percentil 10 de los rangos de referencia en percentiles correspondientes para su edad gestacional, o aquellos quienes crecieron en un percentil normal y caen dos desviaciones estándar respecto a su tendencia de crecimiento previa.

La identificación de fetos con un crecimiento subóptimo es esencial para establecer una estrategia de vigilancia prenatal individualizada y acorde para cada caso, es bien conocida la relación que existe de este trastorno con otras patologías placentarias que potencialmente pueden provocar un nacimiento pretérmino, desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, complicaciones durante el trabajo de parto y hasta la muerte fetal. Después del nacimiento, la RCIU se asocia con un incremento de la morbi-mortalidad neonatal. Así pues, el padecimiento es responsable de secuelas a corto y mediano plazo como: parálisis infantil, neurodesarrollo subóptimo y a largo plazo enfermedad adulta. (6)

La ecografía es la única técnica que permite conocer con un margen de error aceptable, los parámetros fetales relacionados con el crecimiento, así como calcular el peso fetal aproximado. Los trabajos reportados de la literatura mundial han tenido resultados consistentes en cuanto la circunferencia abdominal como parámetro antropométrico fetal, siendo el que muestra afección constante cuando el crecimiento está comprometido. (8)

El colegio americano de Obstetricia y Ginecología recomienda el estudio doppler umbilical, asociado a otras pruebas de vigilancia fetal, para determinar el bienestar fetal en pacientes con RCIU y preeclampsia. Existe actualmente una fuerte evidencia que correlaciona índices umbilicales elevados y situación de hipoxia/acidosis in útero, así como aumento de la incidencia de RCIU y mayor morbimortalidad perinatal. Su uso en población de riesgo menor aún no ha reportado un beneficio significativo.

Por lo anterior, y ante la necesidad de tener herramientas de bajo costo para el diagnóstico de una patología con alta tasa de morbimortalidad perinatal, se plantea la posibilidad de generar datos concluyentes sobre la relación de cada factor de riesgo materno descrito para restricción de crecimiento intrauterino. Esto se logra

correlacionando el resultado del ultrasonido doppler con los factores de riesgo presentes en la paciente embarazada con RCIU.

Al obtener los resultados de dicha correlación se podrá generar conocimiento aplicable a cualquier población obstétrica con un mayor valor predictivo positivo que el que se ha determinado en estudios anteriores en los que solo se han valorado los factores de riesgo por fuerza de asociación. Esto con el fin de detectar más casos de pacientes con alto riesgo de presentar una restricción en el crecimiento intrauterino en su embarazo, sin importar la cantidad de recursos con la que se cuente.

MARCO TEORICO

Introducción

El crecimiento fetal depende de una serie de interacciones que se llevan a cabo entre la madre, feto y medio ambiente (18). Estos factores pueden generar un feto con crecimiento óptimo para las condiciones de su entorno, o un feto con crecimiento subóptimo por causas de diversa índole. Una de estas causas es la alteración del proceso de implantación placentaria, con cambios significativos en el área de intercambio de la placenta para oxígeno y nutrientes entre la madre y el feto, cuyo desenlace es la hipoxia intrauterina, que a su vez puede potencialmente producir consecuencias serias para la madre (preeclampsia) y/o para el feto (RCIU). El parámetro para valorar el crecimiento fetal es el peso, sin embargo, el parámetro óptimo para determinar el crecimiento de un feto de acuerdo a las condiciones o factores que pueden afectar su desarrollo, es la comparación del peso fetal con estándares de peso fetal para condiciones similares a esa gestación (5)

Hasta hace poco tiempo se consideraba que un feto tenía restricción del crecimiento en base a curvas rígidas de crecimiento donde se establecía el peso esperado para la edad gestacional y se incluían indistintamente a todos los fetos que estaban por debajo del percentil 10 respecto al crecimiento esperado. En la actualidad, se define RCIU como la incapacidad del feto para alcanzar su potencial genético de crecimiento. Estadísticamente se estima cuando el peso es inferior al percentil 10 de los rangos de referencia para su edad gestacional. Otra definición es aquellos quienes crecieron en un percentil normal y caen dos desviaciones estándar respecto a su tendencia de crecimiento previa. En cambio, un feto pequeño para su edad gestacional es aquel que presenta un peso insuficiente para la edad gestacional que le corresponde de acuerdo a normas estadísticas definidas para cada población (8)

La identificación de fetos con un crecimiento subóptimo es esencial para establecer estrategia de vigilancia prenatal individualizada y acorde para cada caso, es bien conocida la relación que existe de este trastorno con otras patologías placentarias que potencialmente pueden provocar un nacimiento pretérmino, desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, complicaciones durante el trabajo de parto y hasta la muerte fetal. Después del nacimiento, la restricción del crecimiento intrauterino se asocia con un incremento de la morbi-mortalidad neonatal. Así pues, el padecimiento es responsable de secuelas a corto y mediano plazo como: la parálisis

infantil, neurodesarrollo subóptimo y a largo plazo enfermedad crónica degenerativa.
(6)

El objetivo de la detección prenatal de los fetos que son pequeños es reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas con este problema mediante el empleo de algún tipo de intervención.

Existe un consenso general de que una vez que la sospecha de RCIU ha surgido a causa de factores de riesgo o la exploración física, se deben utilizar técnicas ecográficas para tratar de confirmar o descartar el diagnóstico (22-23). La evaluación clínica por sí sola no es adecuada en embarazos de alto riesgo para la RCIU, dada la baja sensibilidad y especificidad.

No todos los bebés cuyo peso al nacer está por debajo del percentil 10 se han expuesto a un proceso patológico. La mayoría de los recién nacidos pequeños son constitucionalmente pequeños y saludables. Diferenciar el feto con restricción del crecimiento que está en riesgo de complicaciones perinatales de la constitucionalmente pequeños, pero saludables, ha sido un desafío permanente en obstetricia. Este es el escenario en el que el Doppler es útil porque puede distinguir entre estos dos grupos y guía el momento de las intervenciones que reducen la mortalidad perinatal.

Definición

El crecimiento fetal puede ser definido como aquel que resulta de una división de crecimiento celular del cigoto sin interferencias, dando como resultado un recién nacido en el cual se expresó totalmente su potencial genético. Debido a la imposibilidad de medir el potencial genético de crecimiento, la definición de restricción del crecimiento intrauterino es estadística, ya que hace referencia al grupo de fetos cuyos pesos al nacer se encuentran por debajo del percentil 10 para la edad gestacional (4,12).

Esta definición ha sido controvertida al generalizar, ya que es posible que el peso de un feto con restricción se encuentre arriba del p10. Este es el caso de un feto con un potencial de crecimiento para p80, pero por restricción se sitúa en la p15. Por el contrario no todos los que se encuentran por debajo de la p10 son RCIU.

Con la definición de RCIU con el criterio de peso $p < 10$, únicamente un 40% tendrá riesgo aumentado de mortalidad perinatal, mientras que otro 40% serían pequeños constitucionales y el otro 20% serían intrínsecamente pequeños de etiología

cromosómica, de modo que es importante distinguir entre un RCIU y un pequeño constitucional, ya que muchos fetos sanos serían sometidos a protocolos de vigilancia como embarazos de alto riesgo y potencialmente a nacimiento pretérmino iatrógeno.

Un punto crítico sobre la definición de RCIU, utilizando el criterio de peso $p < 10$, es que puede no tener relevancia clínica, ya que el riesgo perinatal más adverso lo han relacionado algunos autores con pesos $p < 5$ y más aun con pesos $p < 3$ de la curva de referencia para edad gestacional. (4,12)

En 1963 el equipo de Lubchenco publicó curvas e referencia trazadas semana a semana, a partir de una cohorte de 7000 niños nacidos vivos entre la semana 28-42, con los percentiles de pesos al nacer para cada semana. Esta población era la raza blanca, de nivel socioeconómico bajo nacida en Colorado. Se consideran hipotróficos niños con peso inferior al percentil 10. (5) Este estudio es el más utilizado a nivel mundial. Otros equipos definieron sus propias curvas de normalidad. De esta forma, poco a poco, pero incrementando la complejidad de los estudios, se intenta definir la hipotrofia a la vez que se procura excluir los factores fisiológicos de variación del peso fetal. (12)

La norma oficial mexicana NOM 007 SSA2 2010, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido, en su apéndice normativo del manejo del niño con bajo peso al nacimiento, recomienda utilizar la clasificación mexicana García Jurado o la clasificación internacional adaptada de Battaglia y Lubchenco. (15)

El inconveniente de utilizar definiciones estadísticas de RCIU, es que las curvas de referencia han sido constituidas en poblaciones con características diferentes a la población mexicana.

FISIOPATOLOGIA

El crecimiento fetal apropiado depende de 4 variables principales: cada feto tiene un potencial de crecimiento genéticamente predeterminado, este potencial de crecimiento puede predecirse según las características de los padres, y es regulado posteriormente por la salud materna y la función placentaria. Si estas 3 variables adicionales son normales, el feto cumplirá con su potencial de crecimiento. Una salud fetal o materna pobre, o una mala función placentaria, generan un cambio en el crecimiento del feto. Si estos cambios son de magnitud suficiente, se desarrollará una restricción del crecimiento fetal.

Anomalías funcionales

Modificaciones circulatorias

Los datos más completos se han obtenido en la oveja. Los experimentos demuestran que el RCIU reduce con mucha moderación el flujo cardíaco y, de una forma algo más intensa, el flujo umbilical. Si se estudian las relaciones entre los distintos flujos, se observa que los flujos cerebral y cardíaco están proporcionalmente aumentados, que los flujos renal y hepático están más o menos conservados, y que los flujos pulmonares y esplácnico se encuentran muy disminuidos. Parece que existiera una redistribución del flujo sanguíneo para favorecer los órganos nobles que son el cerebro y el corazón. Es el efecto de la protección cerebral. (8)

Modificaciones de los gases de la sangre y del equilibrio ácido-básico

En los retrasos de crecimiento experimentales, existe una hipoxia: la pO_2 es aproximadamente de 15 mmhg frente al 23 mmhg de los animales de control. Esta hipoxia crónica induce la estimulación de la eritropoyesis, con poliglobulia y policitemia relativa. Este hecho explicaría, en algunos casos, la presencia de hematíes nucleados en el examen de la placenta. Todo esto trata de proporcionar más oxígeno a las células. El PH no cambia, al menos al principio, y tampoco lo hace la pCO_2 . (14)

Modificaciones metabólicas

Además del descenso de la pO_2 , la segunda gran modificación es la hipoglicemia. Esta hipoglicemia es la consecuencia de varios fenómenos: reservas insuficientes de glucógeno, hipercatabolismo, uso cerebral considerable y disminución de otras fuentes de energía.

Función de la placenta

La placenta puede tener una respuesta compensadora: morfológica (aumento de las células epiteliales y del sincitio) así como funcional. (4,1)

Respuestas feto-placentarias y endocrinas a la restricción

Los experimentos tienen un impacto que depende de sus efectos sobre la disponibilidad de los nutrientes, así como de las capacidades placentarias

metabólicas y de transporte. La hipoglicemia o la hipoxia materna provocan una hipoglicemia y/o hipoxia del feto. La hipoxia fetal se acompaña de los aminoácidos de cadena libre. Se observa una modificación en la distribución de los sustratos entre el feto y la placenta.

El menor consumo placentario de oxígeno y de glucosa permite que el feto disponga de una cantidad de oxígeno y de glucosa más o menos normal para su peso. Los aminoácidos se utilizan más para la gluconeogénesis que para el proceso de crecimiento. De esta forma, se preserva la glucosa para el cerebro y para el corazón. Determinadas respuestas hormonales condicionan en parte estas modificaciones. Así, el feto con hipoxia e hipoglucemia crónicas aumenta su producción de cortisol y disminuye su secreción de T3L. También se observa una disminución de las concentraciones de insulina y de IGF1. La concentración de IGF2 aumenta.

Modificaciones Hemodinámicas fetales

Las modificaciones hemodinámicas de la RCIU evolucionan en 7 fases.

1) FASE SILENCIOSA DE AUMENTO DE LAS RESISTENCIAS

Los trastornos de la circulación uteroplacentaria repercuten en la circulación fetal, sobre todo en la umbilical. Al producirse una alteración en la microcirculación vellositaria, ocurre una disminución en el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical. Se ha demostrado que cuando las arteriolas están afectadas en un 50%, el índice de pulsatilidad comienza a afectarse, lo cual no tiene consecuencias si los aportes maternos son normales.

La hemodinámica fetal sigue siendo normal durante 3 a 6 semanas. El Doppler umbilical es el único elemento que hay que controlar. En el plano biofísico no se observan anomalías del perfil, ni de la frecuencia cardíaca fetal.

Es la primera fase de la adaptación fetal. Se produce una reducción progresiva de las concentraciones de glucosa y de aminoácidos en la sangre del feto como un aumento de la eritropoyesis fetal. (4,10)

2) FASE DE LA MODIFICACION DEL FLUJO UMBILICAL

En las afecciones uteroplacentarias, las modificaciones del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical constituyen la primera señal visible. En esta fase la caída más o menos brusca de la pO₂ provoca en el 15-20% de los casos, a través de los quimiorreceptores, un aumento de índice de pulsatilidad en aorta y arterias cerebrales. En las etiologías no placentarias, estas

modificaciones en el índice de pulsatilidad son las primeras en producirse. Esto nos lleva a la conclusión de que la lesión placentaria es fundamental en la disminución de la perfusión de la arteria umbilical.

El patrón doppler en esta fase se manifiesta como una leve modificación del índice de pulsatilidad de los vasos umbilicales. Como compensación hay una abertura máxima del ductus venoso, que fisiológicamente disminuye al final del 2do trimestre. A nivel cerebral no se observa nada.

El ritmo cardiaco es normal, así como la prueba de tolerancia a la oxitocina y estímulos vibroacústico. Si se desencadena trabajo de parto hay un riesgo triple de sufrimiento fetal agudo.

3) FASE DE REDISTRIBUCION O CENTRALIZACION DE FLUJO

Cuando aumentan las resistencias en la arteria umbilical, la pO₂ de la vena umbilical disminuye, lo que provoca una centralización circulatoria con: vasodilatación cerebral, cardiaca y suprarrenal, y vasoconstricción pulmonar, intestinal, cutánea, renal y esquelética. La consecuencia es que aumenta el índice de pulsatilidad de la aorta de las renales y disminuye en las coronarias y cerebrales. Esto mediado por quimiorreceptores, barorreceptores, catecolaminas y el sistema nervioso autónomo.

En la flujometría doppler, el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y de la aorta aumenta, y disminuye en las arterias cerebrales y carótidas primarias.

4) FASE DE INICIO DE REDISTRIBUCION

El índice de pulsatilidad aumenta en la arteria umbilical con el flujo diastólico presente. El mismo índice disminuye en las carótidas por disminución de la resistencia de los vasos cerebrales. Desde el punto de vista biofísico el registro cardiotocográfico es normal y disminuyen los movimientos fetales así como también los periodos de reposo.

5) FASE DE RECIRCULACIÓN AVANZADA

La diástole en la arteria umbilical es nula. Esto corresponde a la lesión de más del 80% de las arteriolas vellositarias. La vasodilatación cerebral es máxima, el índice de pulsatilidad cerebral es mínimo.

Se modifican los movimientos fetales y el tono fetal y el líquido amniótico. La prueba de tolerancia a la oxitocina a veces es positiva. Desde el punto de vista bioquímico, el feto es hipóxico 7-8 veces de cada 10.

6) FASE TERMINAL

Fase en la que no hay una inversión del flujo umbilical. Existen signos de insuficiencia cardíaca, que se traducen por trastornos de la circulación venosa.

- Una inversión del flujo en la vena cava inferior, simultaneo a la contracción auricular. Se debe a un defecto de la contractilidad de la misma;
- Una reducción de la velocidad telediastólica en el ductus venoso
- La existencia pulsaciones venosas en la vena umbilical que coinciden con la diástole, que es nula.

Se pierde la reactividad fetal con desaceleraciones tardías. Apareciendo los trastornos de 2-3 semanas después de la disminución de la pulsatilidad cerebral. Esto corresponde al final de la compensación. El perfil de Manning es muy bajo y la cantidad de líquido amniótico ha disminuido.

7) FASE DE DECENTRALIZACION

Se encuentran modificaciones irreversibles que preceden a la muerte fetal. Hay una parálisis vascular fetal. La vasodilatación cerebral desaparece. Se observa edema cerebral por ácido láctico, que produce aumento de la presión intracraneal y disminución de la perfusión cerebral. Esto resulta en muerte cerebral.

Se encuentra una inversión del flujo en la aorta, el riñón y la arteria umbilical. Ritmo cardíaco terminal y tiene una frecuencia fija sin oscilación. Esta fase es corta con muerte de 2-3 días después, u horas más tarde.

En la fase terminal, se producen lesiones fetales por hipoxia e isquemia. Se forman radicales libres a partir de la lipoxantina y se liberan aminoácidos excitadores. Las consecuencias son el edema cerebral y la muerte celular. La muerte puede ser primaria, simultánea a un accidente hipóxico, o secundaria al final de la fase de reperfusión.

Etiología

Habitualmente las causas de los productos con RCIU se clasifican en tres grupos: causas fetales, placentarias y maternas. Entre estas los mecanismos etiológicos pueden entremezclarse.

Causas Fetales

Anomalías congénitas

Estos factores han disminuido y en la actualidad se diagnostican en el periodo prenatal por ecografía estructural 18-22 semanas, con lo cual se ha llevado a la interrupción del embarazo.

Anomalías cromosómicas

Factores genéticos

Los estudios en múltiples poblaciones, han encontrado que los factores genéticos contribuyen a la variación de peso en un 30-50%, siendo el responsable del restante los factores ambientales.

Los genes maternos influyen más sobre el peso al nacer que los genes paternos. Se han encontrado variables de alelos específicos relacionadas con bajo peso al nacer, incluyendo mutaciones en GCK y HNF1beta. (16)

La susceptibilidad para la restricción de crecimiento intrauterino es hereditaria, en estudios epidemiológicos, las mujeres que tuvieron bajo peso al nacer tuvieron riesgo 2 veces más elevado para tener hijos con bajo peso al nacer. El antecedente de embarazos previos con RCIU es el factor de riesgo más prevalente (17)

La frecuencia estimada es de 4-7%. Las anomalías cromosómicas actúan reduciendo la tasa de multiplicación celular. Suelen provocar hipotrofia harmoniosa, de aparición precoz, aunque pueden presentarse RCIU segmentarias al producir una insuficiencia

placentaria. Las anomalías cromosómicas fetales sobre todo anomalías que afectan autosomas: principalmente trisomía 13, 18, deleciones de brazos cortos de cromosoma 4, 5 y triploidías. En la trisomía 21 esta se acompaña de peso inferior a la media, comenzando el desfase ponderal a las 30SDG. Los mosaicos que se presentan en las trisomías también tienen RCIU.

Malformaciones congénitas sin anomalías cromosómicas

Se acompañan a menudo de RCIU. Las más frecuentes son las anomalías del sistema nervioso central, del aparato musculoesquelético y las agenesias renales. Gran parte de ellas se detectan de forma precoz y justifican la interrupción del embarazo, por lo que ya no figuran en las estadísticas de RCIU.

Las agenesias renales provocan el síndrome de Potter, en el que se asocian un intenso oligoamnios y sus consecuencias: anomalías de las facies, hipoplasia pulmonar y deformaciones de los miembros.

Las anomalías del esqueleto se integran a menudo a RCIU al formar parte de síndromes dismórficos. Los fémur o miembros cortos observados en la ecografía pueden tratarse de una RCIU que forma parte de un proceso polimalformativo.

Las malformaciones cardíacas se suelen asociar a una hipotrofia (con la excepción de tetralogía de Fallot y de transposición de grandes vasos). La fisiopatología es el trastorno hemodinámico. Ejemplo de esta es la arteria umbilical única en la que en un 15% se asocia a RCIU.

Causas Infecciosas

Las más frecuentes son las infecciones virales, ya que actúan sobre el crecimiento fetal alterando la velocidad de la multiplicación celular, ejemplo principal de esto la Rubeola. Está alterando la placenta en el desarrollo de las vellosidades, alterando el metabolismo placentario y los fenómenos de transferencia. Desde su punto de vista clínico la RCIU está demostrada en Rubeola y Citomagalovirus. El 60% de los niños padecen de rubeola congénita presentan hipotrofia. De los afectados por CMV el 30% presentan RCIU. Esto determinado antes de las 20 semanas de gestación.

Por lo anterior se concluye que al conocerse una infección viral en la madre se tiene una alta probabilidad de afectación fetal en cuanto a ganancia ponderal y alteraciones hemodinámicas, lo cual se confirma por medio de doppler umbilical.

Causas placentarias

Se trata de placentas extracoriales (placentas marginadas o circunvaladas) o de coriangiomas voluminoso o múltiples. Una inserción velamentosa también podrá favorecer un defecto en el aporte sanguíneo. Las metrorragias repetidas se han asociado a una mayor frecuencia de RCIU: la placenta previa, hematomas deciduales marginales. Las zonas en las que se ha producido el despegamiento ya no intervienen en los intercambios maternofetales. (1)

Muchos casos de RCIU, particularmente los casos recurrentes, son el resultado de patologías isquémicas. Este término se refiere a un proceso fisiopatológico que clínicamente se manifiesta como preeclampsia, RCIU y desprendimiento prematuro de placenta, en algunos casos asociándose los tres. En los casos de RCIU la placenta es un 24% más pequeña que en embarazos con fetos con crecimiento adecuado.

La capacidad funcional de la placenta no puede ser estudiada de manera precisa solamente por su peso o sus dimensiones, el desarrollo anormal, obstrucción y separación física en la interfaz materna impiden la función placentaria.

Las anomalías histológicas placentarias identificadas asociadas a la desnutrición fetal incluyen anomalías del sistema vascular útero-placentaria (trastornos del desarrollo, la obstrucción, la interrupción), desprendimiento crónico, y la trombosis en la fase intervillosa uteroplacentaria, vasculatura feto placentaria.

Factores de riesgo Maternos para presentar RCIU

Los trastornos médicos de la madre (por ejemplo, hipertensión, insuficiencia renal, diabetes, enfermedad vascular del colágeno, lupus eritematoso sistémico, síndrome antifosfolípido) y complicaciones obstétricas (por ejemplo, preeclampsia) asociados con la vasculopatía y / o reducción del volumen de la sangre materna o la presión arterial disminuyen la perfusión útero-placentaria, resultando en RCIU. La preeclampsia, en particular, se caracteriza por fallo primario de la invasión trofoblástica de las arterias espirales que conducen a la insuficiencia de la dilatación de estos vasos, aterosclerosis aguda, oclusión, y el infarto. (36)

Los factores socioeconómicos, el tabaquismo y las complicaciones cardiovasculares relacionadas con el embarazo pueden ser factores que afecten la perfusión útero-placentaria y el crecimiento fetal, incluso antes de la enfermedad de la madre se vuelve clínicamente evidente. La hipoxemia crónica materna debido a la enfermedad pulmonar, enfermedad cardíaca cianótica, o anemia severa se asocia con el

crecimiento fetal disminuido. A modo de ejemplo, un estudio de 96 embarazos en mujeres con cardiopatía congénita cianótica informó que el peso medio al nacer de los recién nacidos a término fue de sólo 2.575 gramos, que es significativamente menor que el peso medio al nacer de 3500 gramos en la población general. (37)

El bajo peso antes del embarazo y poco aumento de peso materno generalmente son responsables de alrededor del 10 por ciento de la variación en el peso fetal. Sin embargo, el hambre materna severa durante el embarazo puede tener un impacto importante en el crecimiento fetal. (38)

Residiendo a mayor altura respecto al nivel del mar, también se traduce en un estado de hipoxemia crónica y bajo peso al nacer. Existe una relación directa entre el aumento de la altitud y menor peso al nacer, demostrado en estudios realizados en Denver y Leadville, Colorado (altitud 1.600 y 3.100 m, respectivamente), Tíbet (altitud 3658 m), y Perú. Datos de peso de nacimiento de 15 áreas en Perú ubicados en cualquier parte desde el nivel del mar hasta los 4575 metros mostraron peso al nacer disminuye un promedio de 65 gramos por cada 500 metros adicionales en la altitud por encima de 2.000 metros (39).

Toxicomanías y tabaquismo

El uso materno de los cigarrillos, el alcohol y algunas drogas ilícitas (cocaína, narcóticos) puede causar RCIU ya sea por un efecto citotóxico directo o indirecto de las variables relacionadas, como la nutrición inadecuada. Fumar durante el tercer trimestre parece tener el mayor impacto en el peso al nacer; las mujeres que dejaron de fumar en el tercer trimestre del embarazo tienen un peso al nacer similares a los de los no fumadores (40).

Numerosos estudios han tratado de determinar la relación entre la exposición de las mujeres embarazadas al humo ambiental del tabaco y peso del niño al nacer. Los resultados han sido discordantes ya que estos estudios están limitados por la dificultad de cuantificar con precisión la exposición materna y el ajuste de los múltiples factores que afectan el peso al nacer. (41)

La RCIU es más común entre los embarazos en los extremos de la vida reproductiva. (42)

Un corto intervalo entre embarazos se ha asociado con bajo peso al nacer, y esto puede ser mediado a través de una disminución relativa en ácido fólico. (43)

A continuación se esquematizan los factores maternos para RCIU dividido en las etapas de la gestación:

A. Preconcepcionales:

- a. Desnutrición
- b. Edades extremas (<18, >40 años)
- c. Sin gestación previa
- d. Talla baja
- e. Enfermedades crónicas
 - i. Hipertensión arterial
 - ii. Nefropatías
 - iii. Diabetes
- f. Antecedente de recién nacido con bajo peso

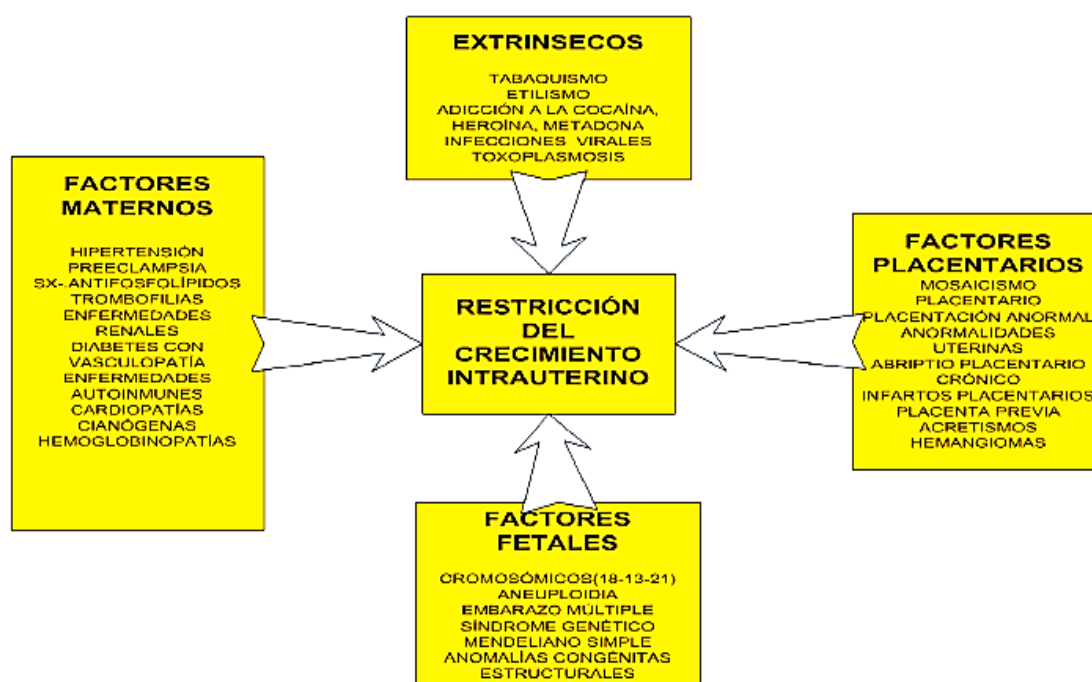
B. Durante el embarazo

- a. Embarazo múltiple
- b. Aumento de peso menor a 8 kg
- c. Periodo intergenésico menor a 12 meses
- d. Hipertensión inducida por el embarazo
- e. Hemorragias que produzcan anemia

C. Factores de riesgo ambientales

- a. Hábito de fumar durante el embarazo
- b. Consumo de alcohol
- c. Consumo de cafeína
- d. Altura elevada sobre el nivel del mar
- e. Estrés
- f. Control prenatal ausente o inadecuado (menos de 5 consultas)
- g. Toxicomanías

FIGURA 1. FACTORES ASOCIADOS A UN DÉFICIT EN EL CRECIMIENTO FETAL.



Se han realizado múltiples estudios en diferentes poblaciones del mundo, para identificar factores de riesgo asociados con RCIU. En 1995 el departamento de salud pública de la facultad de medicina de la UNAM, mostró asociación de RCIU con analfabetismo, pobre atención prenatal, extremos de la edad materna, malas condiciones de vivienda, y sexo femenino de los nacimientos registrados. (21)

Otro estudio realizado en Querétaro en 2006, mostró asociación de RCIU con un control prenatal menor a 5 consultas, ganancia materna menor a 8 kg. Enfermedad hipertensiva del embarazo e infecciones cervicovaginales. (7)

En 1996, el centro latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), llevó a cabo un estudio de población integrada por 31588 embarazadas provenientes de hospitales públicos de Montevideo-Uruguay, Sao Pablo-Brasil y Buenos Aires Argentina. Determinando factores asociados a bajo peso al nacer por su fuerza de asociación. (7)

TABLA 1. CONDICIONES MATERNAS Y FACTORES DE RIESGO PARA RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO SEGÚN DIVERSOS AUTORES.

FACTOR DE RIESGO	AUTOR		
	ACOG*	GABBLE**	WILLIAMS***
Edad	SI	SI/NO	-
Bajo peso materno	SI	< 90% peso ideal	< 45 Kg
Pobre ganancia de peso	SI	SI	SI
Anemia (hemoglobina < 10)	-	SI	NO
Hábito de fumar	SI	SI	SI
Abuso de sustancias	SI	SI	SI
HTA, crónica o preclampsia	SI	SI	SI
Diabetes pregestacional	Tipos C,D,F,R	SI	-
Enfermedad renal	SI	-	SI
Síndrome antifosfolípido	SI	SI	SI
Enfermedades de la colágena	SI	SI	-
Hemoglobinopatías	SI	SI	SI
Elevación de AFP/hGC	-	SI	-
Parto pretérmino	-	SI	-
Altura sobre el nivel del mar	-	SI	> 3000 metros
Colitis ulcerativa, Enf. Crohn	SI	SI	-
Medicamentos: DFH, Cumarínicos, trimetadiona	SI	SI	-

*American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice Bulletin No. 12 Intrauterine Growth Restriction. Obstet Gynecol 2000; 95.

**Gabble S, Simpson J; Obstetricia. Editorial Marbán. 2004. Madrid.

***Williams: "Obstetricia". Ed. Médica Panamericana 21ª Edición. Madrid 2002

abreviaturas: DFH: difenilhidantoina.

Tabla 2. Factores de Riesgo seleccionados por su mayor fuerza de asociación

Con bajo peso al nacer

CLAP 1992

Factor de riesgo	Frecuencia en la población	R.R.	Intervalo de confianza 95%
Antecedente de PEG	14	1.5	1.1-2.7
Hábito de fumar durante la gestación	26	1.6	1.1-2.2
Emb. Múltiple	1	3	2-3.4
Hipertensión gestacional	7	1.4	1.2-1.7
Preeclampsia	4	2.1	1.9-3.2
Hemorragia del 2do trimestre	0.5	1.6	1.2-2.7

Ganancia de peso materno menor a 8 kg al termino	1.6	2.1	1.3 -3-5
Oligoamnios	0.5	2.9	1.7-5.0

R.R.= Riesgo Relativo

Adaptado de Fescina RH: Vigilancia del crecimiento fetal 2da ed. Montevideo-Uruguay. CLAP, 1992; 14-15

DIAGNOSTICO

Un aspecto importante de la atención prenatal es determinar si el feto está en riesgo de restricción del crecimiento y para identificar la restricción del crecimiento fetal. El crecimiento fetal es importante porque hay una relación inversa entre el percentil de peso fetal / neonatal y resultado perinatal adverso, con el mayor riesgo en pesos por debajo del tercer percentil para la edad gestacional (20,21). Además, la restricción del crecimiento fetal parece ser un antecedente para algunos casos de hipertensión, hiperlipidemia, enfermedad cardíaca coronaria, y la diabetes mellitus en el adulto (Hipótesis de Barker).

La detección prenatal de restricción del crecimiento intrauterino en poblaciones obstétricas generales implica la identificación de factores de riesgo de retraso del crecimiento fetal y evaluar físicamente el tamaño fetal. La sospecha clínica sobre la base de factores de riesgo o examen físico es seguida por una evaluación ecográfica detallada del feto, placenta y el líquido amniótico. La definición basada en la ecografía más común de la RCIU es un peso por debajo del percentil 10 para la edad gestacional. Esta definición es controvertida, ya que no hace distinción entre los fetos que son constitucionalmente pequeños, el crecimiento limitado y pequeño, y el crecimiento restringido pero no pequeño.

El objetivo de la detección prenatal de los fetos que son pequeños es reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas con este problema mediante el empleo de algún tipo de intervención.

Existe un consenso general de que una vez que la sospecha de RCIU ha surgido a causa de factores de riesgo o la exploración física, se deben utilizar técnicas ecográficas para tratar de confirmar o descartar el diagnóstico (46).

La evaluación clínica por sí sola no es adecuada en embarazos de alto riesgo para la RCIU, dada la baja sensibilidad y especificidad. Los factores de riesgo que motiven un examen de ultrasonido incluyen:

- Retraso significativo de la altura uterina en el examen físico ,
- El crecimiento subóptimo en una ecografía anterior ,
- La historia de un nacimiento previo de un bebé pequeño para la edad gestacional ,
- Menor ganancia de peso materno
- Preeclampsia
- Condiciones maternas (por ejemplo, el lupus eritematoso, la hipertensión) asociado con el crecimiento fetal subóptimo.

Una de las principales limitaciones para interpretar el valor predictivo de la ecografía para el diagnóstico de RCIU y la comparación de los valores predictivos derivados de diferentes estudios es que estos valores dependen de la prevalencia de RCIU en la población estudiada. Por lo tanto, los resultados de ultrasonido deben ser interpretados en términos de riesgo y tener en cuenta si la población estaba sujeta a un bajo, moderado o alto riesgo de anomalía fetal del crecimiento (47).

Diagnostico Ecográfico

La ecografía es la única técnica que permite conocer un margen de error aceptable, los parámetros fetales relacionados con el crecimiento, así como calcular el peso fetal aproximado. Los trabajos reportados de la literatura mundial han tenido resultados consistentes en cuanto la circunferencia abdominal como parámetro antropométrico fetal, es el que muestra afección constante cuando el crecimiento está comprometido. (8)

Al respecto la mayoría de los estudios han mostrado que la circunferencia abdominal (CA) por debajo de la (p10) o de dos desviaciones estándar de la curva de referencia, es la medida más sensible para el diagnóstico de RCIU. (7)

No es adecuado utilizar el ultrasonido en la población general con una prevalencia en promedio de 10%, esperando los mismos VPPP elevados que en la de riesgo. De modo que en esta población deberá proceder en término a la aplicación de métodos clínicos (factores de riesgo, fondo uterino y ganancia de peso materno), y así efectuar una selección de aquellas pacientes que, con los resultados positivos de estas pruebas, pueden ser clasificados como alto riesgo. A seguir será de utilidad un ultrasonido para confirmar o excluir el diagnostico apoyados en VPPP elevados, reportados de la antropometría fetal, particularmente la CA. (7)

Una vez que se estableció la sospecha de RCIU, la única alternativa posible es continuar el proceso diagnóstico pasando a la etapa de confirmación, utilizando un esquema de recursos escalonados de menor a mayor complejidad.

El tipo específico de restricción, podrá ser establecido subsecuentemente con los resultados de las medidas del resto de los parámetros. Así cuando la longitud femoral y la circunferencia cefálica, acompañan la CA, con valores por debajo de lo normal (<p10), el diagnóstico será RCIU simétrico, pero sí de estos parámetros sólo la CA se encuentra disminuida, se podrá concluir restricción asimétrica (7)

Es importante señalar que los criterios anteriores tienen el valor para el diagnóstico de RCIU y de su tipo específico, siempre que se cuente con el requisito de una edad gestacional conocida. Lo anterior incluye a la fecha de última menstruación segura y confiable o a la edad gestacional estimada por ultrasonido segura y confiable o a la edad gestacional estimada por ultrasonido temprano, particularmente en el primer trimestre del embarazo, donde la medida de la longitud cráneo caudal debe ser considerada como la más confiable ante una diferencia de una semana o mayor con edad gestacional calculada por la fecha de última regla.

Peso Fetal Estimado

A partir de que los pediatras utilizan el peso del nacimiento como la primera variable para definir al RN con restricción, la estimación del peso fetal se ha convertido en uno de los métodos más comúnmente utilizados para identificar los fetos con RCIU en etapa prenatal.

Diagnóstico diferencial de RCIU y pequeño constitucional

El producto con RCIU, tiene mayores complicaciones perinatales, mientras que aquel que es constitucionalmente pequeño es un feto con pronóstico generalmente bueno. La falta de un diagnóstico diferencial entre ambos puede determinar que los fetos constitucionalmente pequeños sean sometidos en forma innecesaria a protocolos estrictos de vigilancia y a nacimientos pretérmino injustificados. (11) Una herramienta útil para realizar esta distinción es el seguimiento de la curva de crecimiento individual de un feto dado desde edades tempranas del embarazo. Si al valorar su ritmo de crecimiento por ultrasonido en un intervalo del tiempo determinado 2 a 4 semanas se observa un aplanamiento de la curva, con valores $<p10$, los que se estacionan o alejan de la misma, se podrá tener la certeza de que se trata de la $p10$, siguen su curso en paralelo a la misma, armónico, la probabilidad mayor, será pequeño constitucional. (17)

Velocimetría Doppler

El ultrasonido Doppler es una técnica no invasiva utilizada para evaluar la hemodinámica materna y fetal. La perfusión adecuada de los lados materno y fetal de la placenta es necesaria para el crecimiento normal del feto. La RCIU se asocia con un flujo reducido, y formas de onda Doppler anormales en ambos vasos maternos y fetales.

El sustrato histológico placentario para el aumento de los índices de impedancia de circulación umbilical, es una disminución en el número de vasos de pequeño calibre en las vellosidades terciarias. Se han descrito también los cambios obliterativos y esclerosis en casos de pequeño calibre que poseen pared muscular. En general estos cambios preceden a la situación de hipoxia/acidosis fetal. Es necesario una obliteración de aproximadamente 50% - 60% para obtener un aumento significativo en el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical.

La velocimetría Doppler anormal de la arteria umbilical, que se caracteriza por flujo telediastólico nulo o invertido, se ha asociado de manera singular a la restricción del crecimiento fetal. El empleo de la velocimetría doppler en el tratamiento de restricción se ha recomendado como un posible complemento de técnicas de bienestar fetal. Las anomalías en el doppler permiten distinguir entre la restricción temprana y grave del crecimiento fetal y representan la transición de la adaptación del feto a la insuficiencia. Los primeros cambios en la restricción con base en la placenta se detectan en los vasos periféricos como las arterias umbilicales y cerebrales medias.

En forma práctica una onda de velocidad de flujo umbilical anormal es aquella cuyo IP es mayor al p95 para el rango de referencia. Existe actualmente una fuerte evidencia que correlaciona índices umbilicales elevados y situación de hipoxia/acidosis in útero, así como aumento de la incidencia de RCIU y mayor morbimortalidad perinatal.

El flujo ausente (AFD) o reverso (FDR) en la arteria umbilical, puede ser un hallazgo fisiológico durante las primeras etapas del embarazo. Durante la segunda mitad de la gestación constituye el hallazgo más ominoso del estudio doppler obstétrico. La evidencia acumulada es clara en asignar un alto riesgo perinatal al hallazgo del estudio doppler umbilical anormal, siendo la AFD/FDR la alteración más severa. La incidencia de AFD/FDR en la población general es extremadamente baja, menos de 3/1000, variando según las definiciones

Un estudio retrospectivo de una serie de casos en el que se evaluó el mejor parámetro que de forma única detecta RCIU encontró a la velocimetría doppler de la arteria umbilical superior a la circunferencia abdominal (CA) y el peso fetal estimado (PFE). La combinación de evaluar la CA y PFE con la velocimetría Doppler de la arteria umbilical resulta en una mayor precisión para detectar fetos con RCIU (18)

La evaluación de flujo Doppler con una intervención adecuada puede reducir la mortalidad perinatal en embarazos complicados por RCIU (28). Aunque es útil para el seguimiento de los embarazos complicados por RCIU, el Doppler no es útil como herramienta de cribado para la identificación de estos embarazos (29). Las arterias, especialmente la arteria umbilical, son los vasos más comúnmente isonados.

Otros estudios concluyen que los estudios Doppler de la arteria umbilical no son útiles para la detección y diagnóstico de la RCIU. Los estudios comparativos son escasos y apoyan esta conclusión. Un estudio prospectivo examinó si la velocimetría Doppler de la arteria umbilical presentó mayor rendimiento a la predicción de RCIU, que las estimaciones ecográficas de peso fetal. Ciento sesenta y ocho mujeres con alto riesgo de RCIU se evaluaron con Doppler y la ecografía en escala de grises; 42 entregaron un bebé pequeño para la edad gestacional. La sensibilidad de la relación S/D de la arteria umbilical fue menor que para las estimaciones ecográficas de peso fetal (55 frente a 76 por ciento). Sin embargo, el Doppler tenía mayor especificidad (92 frente a 80 por ciento) y de mayor valor predictivo positivo (73 frente a 58 por ciento).

El colegio americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) recomienda el estudio doppler umbilical, asociado a otras pruebas de vigilancia fetal, para determinar el bienestar fetal en pacientes con RCIU y preeclampsia. Por el contrario, su utilización en población de riesgo menor aún no ha reportado un beneficio significativo.

Como recomendación en la guía de práctica clínica de la restricción del crecimiento intrauterino de la secretaría de salud, no se recomienda utilizar como única prueba a la velocimetría doppler de la arteria umbilical para evaluar el crecimiento de un feto dado que presenta falsos positivos. La valoración anormal de la arteria umbilical permite establecer que existe insuficiencia placentaria e identificar a un feto que no ha alcanzado su potencial de crecimiento. (8)

CLASIFICACION DE RCIU

Los RCIU se pueden clasificar en función de la dinámica de crecimiento y del tipo clínico. El crecimiento pasa por 3 fases. La primera es la de la hiperplasia y ocupa las primeras 16 semanas de gestación. Durante esta fase, se produce un crecimiento rápido del número de células. En la segunda, son concomitantes la hiperplasia celular y la hipertrofia es decir, el aumento del número y tamaño de células. La tercera fase comienza alrededor de la 32 SDG; se trata de una hipertrofia celular con un rápido crecimiento de tamaño de las células, durante esta última se forman las últimas reservas de grasa y glucógeno. (2)

- Según la severidad la RCIU puede ser clasificado en:
 1. Leve P (5-10)
 2. Moderado P(2-5)
 3. Severo, P<2
- Dependiendo del momento de instalación, el RCIU puede presentarse de forma precoz o tardía, según ocurra antes o después de las 28 semanas.
- A partir del análisis de las proporciones fetales corporales fetales, la RCIU se clasifica como simétrico (tipo I) y asimétrico tipo II.

Existe evidencia de que es posible diferenciar a los fetos constitucionalmente pequeños para la edad gestacional de aquellos que detienen su crecimiento por patología placentaria, mediante la incorporación del doppler fetal. El caso se clasificará según los hallazgos ecográficos y doppler, en tres categorías:

- I. Feto PEG** sin signos sugestivos de insuficiencia placentaria cuando el peso estimado fetal es inferior al P10 y superior al P3 del esperado para su edad gestacional, con doppler de la arteria umbilical normal.
- II. RCIU moderado** cuando el peso estimado fetal es inferior al P10 y superior al P3 del esperado para su edad gestacional y el doppler de la arteria umbilical presenta un IP >P95

- III. RCIU severo** cuando el peso fetal estimado es inferior al P3 del esperado para su edad gestacional.

Cuando se establece el diagnóstico de RCIU siempre se debe incluir en este el estado de la exploración doppler.

TABLA 3

Clasificación de los fetos con RCIU según el estudio doppler (14).
Tipo I: sin signos sugestivos de insuficiencia placentaria.
Tipo II: aumento moderado de resistencia placentaria sin signos de redistribución (arteria umbilical con IP > p95)
Tipo III: aumento severo de resistencia placentaria sin signos de redistribución (arteria umbilical con flujo diastólico ausente).
Tipo IV: signos de redistribución hemodinámica (arteria cerebral media con IP < p5).
Tipo V: alteración hemodinámica grave (arteria umbilical con flujo revertido o vena umbilical pulsátil o ductus venoso con flujo ausente o revertido).
(Modificada de Higuera, Perdomo, Carreras; Crecimiento intrauterino restringido, capítulo 113; Obstetricia y medicina materno-fetal, Cabero, Saldívar, Cabrillo, 2007).

Desde el punto de vista post-natal, los recién nacidos cuyo peso está bajo el percentil 10 poseen características heterogéneas, siendo dos tercios de ellos sanos desde el punto de vista nutricional. El tercio restante, los verdaderamente enfermos, presentan una causa placentaria en el 80% (preferentemente asimétricos).

Los recién nacidos constitucionalmente pequeños y simétricos se diferencian de aquellos genuinamente enfermos porque los primeros se ubican generalmente entre el percentil 5 y 10 en la curva, crecen apropiadamente en su correspondiente percentil y muestran exámenes de vigilancia prenatal normales, como el doppler umbilical. En tanto los fetos asimétricos enfermos generalmente caen bajo el percentil 2 y muestran una tendencia a la desaceleración en la velocidad de crecimiento. (4)

MANEJO DE PACIENTES CON FACTORES DE RIESGO Y SOSPECHA DE RCIU

Distinguir los fetos constitucionalmente pequeños del feto restringido es un problema diagnóstico y manejo complejo, pero es importante. Un feto constitucionalmente pequeño alcanza su potencial de crecimiento normal y tiene un buen pronóstico, mientras que el feto cuyo potencial de crecimiento es restringido está en mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perinatal. La RCIU que resulta de factores fetales intrínsecos como aneuploidía, malformaciones congénitas, e infección fetal lleva un pronóstico reservado, que a menudo no se puede mejorar mediante la intervención. La

restricción relacionada con la insuficiencia uteroplacentaria tiene un mejor pronóstico, aunque continúa asociándose con un mayor riesgo de resultado adverso.

EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO INICIAL

Se realiza una historia clínica completa y un examen físico para buscar trastornos maternos asociados con alteraciones en el crecimiento fetal. Además, las evaluaciones por imágenes y de laboratorio se realizan para buscar causas fetales o placentarias.

Un estudio anatómico fetal se recomienda en todos los casos ya que las principales anomalías congénitas se asocian con frecuencia con el fracaso para mantener el crecimiento normal del feto. Algunas anomalías asociadas con RCIU incluyen onfalocele, hernia diafragmática, displasia esquelética, y algunos defectos congénitos del corazón.

Si el feto es pequeño, pero anatómicamente normal con un volumen de líquido amniótico apropiado y tasa de crecimiento, el resultado suele ser un neonato normal constitucionalmente pequeño. Es imprescindible distinguir entre los constitucionalmente pequeños feto y el feto con restricción del crecimiento de manera que las intervenciones adecuadas se pueden implementar para reducir los resultados adversos asociados con la restricción del crecimiento patológico y evitar intervenciones innecesarias en el pequeño feto sano. En este sentido, es importante reconocer las diferencias étnicas y geográficas en el potencial de crecimiento. A modo de ejemplo, si se comparan las curvas de crecimiento fetal derivados de los datos nacionales de Estados Unidos con los de Japón y China, es evidente que las pendientes de las curvas son similares, pero hay diferentes puntos de corte de peso para el percentil 10.(42) Esto ha llevado al desarrollo de las curvas de crecimiento, que se tenga en cuenta el potencial de crecimiento fetal en base a la altura de la madre, el peso previo al embarazo, la paridad y el origen étnico, los fuertes contribuyentes a la final de peso fetal. (43)

Otro enfoque es el de identificar los hallazgos ecográficos más consistentemente asociadas con el resultado perinatal adverso. En un estudio observacional prospectivo, multicéntrico, incluyendo 1.116 fetos consecutivos con peso fetal estimado < percentil 10, los 8 muertes perinatales ocurrieron entre los 826 fetos con peso estimado del feto < percentil 3, y 6 de estos fetos habían resultados Doppler de la arteria umbilical anormal.

No ha sido establecido el enfoque óptimo para el monitoreo del feto con restricción del crecimiento; esencialmente no hay pruebas de ensayos aleatorios. La evaluación de ultrasonido seriado del crecimiento fetal, y la impedancia del flujo sanguíneo en los vasos fetales por medio de Doppler, forman la piedra angular de la evaluación de la condición fetal y la toma de decisiones. El objetivo es tratar de identificar a los fetos que están en mayor riesgo de morbilidad perinatal, por lo que pueden beneficiarse de la intervención de un parto prematuro. (46)

Las ecografías seriadas se obtienen típicamente a intervalos de dos a cuatro semanas; si la deficiencia en el crecimiento persiste en varios exámenes durante muchas semanas, se refuerza la probabilidad de RCIU. Por el contrario, la velocidad de crecimiento normal en un feto pequeño sugiere un pequeño constitucional.

La velocimetría Doppler de la arteria umbilical se recomienda como herramienta de vigilancia primaria para el seguimiento de los embarazos en los que se sospecha de RCIU. Ha sido bien establecido por numerosos ensayos aleatorios de que el uso de esta herramienta puede reducir significativamente la muerte perinatal, así como de inducción innecesaria del trabajo en el feto restringido prematuro. Es una buena herramienta para la evaluación fetal de RCIU cuando la etiología es la disfunción placentaria relacionada con obliteración progresiva de los vasos intervlosarios. Como la disfunción placentaria empeora, la resistencia vascular empeora, lo que deteriora la transferencia de sustrato, el oxígeno y productos de desecho del feto. (47)

Un aumento de la resistencia de la arteria umbilical que conduce a la reducción del flujo diastólico final se da cuando el 30 por ciento de la vasculatura de las vellosidades deja de funcionar. Estos fetos finalmente muestran las consecuencias metabólicas y biofísicas de la hipoxia, incluyendo la acidosis, pérdida de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, y la pérdida de los movimientos fetales, la respiración y el tono. (48)

Secuencia del deterioro fetal

1. Disminución temprana del flujo de volumen venoso umbilical, precede el reconocimiento clínico de retraso en el crecimiento.
2. Redistribución de flujo de sangre venosa umbilical del hígado fetal, hacia el corazón. Disminuye el Hígado de tamaño, causando un retraso en la circunferencia abdominal fetal, que es la primera señal biométrica de restricción del crecimiento fetal.
3. Los aumento del índice de Doppler de arteria umbilical debido al aumento de la resistencia en la vasculatura placentaria.
4. El índice Doppler de la arteria cerebral media disminuye, lo que resulta en la perfusión preferencial del cerebro.
5. El aumento de la obliteración de las vellosidades aumenta la resistencia de la placenta lo que lleva a un flujo diastólico invertido en la arteria umbilical.
6. Disfunción miocárdica debido a la hipoxia crónica y la privación nutricional, así como el aumento de la impedancia arterial fetoplacentaria, aumento de los índices de ductus venoso. Como se deteriora el rendimiento cardíaco, el flujo diastólico final del ductus venoso se encuentra invertido o ausente.

El flujo diastólico final invertido o ausente de la arteria umbilical es un signo de deterioro fetal cardiovascular y metabólico. Si cualquiera de estos patrones anormales se presenta sin ser causa de la prematuridad extrema, entonces se recomiendan diariamente PBF y Doppler. La ausencia de patrones de flujo anormales en el ductus venoso puede ser utilizada para apoyar la decisión de ampliar este tipo de embarazo, y puede permitir que el embarazo se prolongue durante tanto tiempo como dos semanas.

Tratamiento ambulatorio en comparación con Hospitalización

Las mujeres con embarazos complicados por RCIU suelen tener un monitoreo de forma ambulatoria. No existen datos sobre los cuales basar las indicaciones para la hospitalización. Las decisiones sobre ambulatoria versus la atención en el hospital deben hacerse sobre una base de caso por caso.

Intervenciones médicas

Hay poca evidencia de que cualquier tratamiento prenatal mejora el crecimiento fetal en RCIU. Numerosos métodos han sido probados en ensayos aleatorios pequeños, incluyendo suplementos nutricionales, la oxigenoterapia materna, y las intervenciones para mejorar el flujo sanguíneo a la placenta, como la expansión del volumen plasmático, dosis bajas de aspirina, la heparina, el reposo en cama, beta -miméticos, y los bloqueadores de canales de calcio. Ninguno tiene valor consistente. El tratamiento antihipertensivo de gestantes hipertensas no mejora el crecimiento fetal. (49)

Planteamiento del problema

Los factores de riesgo descritos en la literatura para restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) son varios, para los cuales no hay un estándar con el fin de reconocer estos en una paciente con un riesgo elevado de presentar una (RCIU) durante su embarazo, lo que nos lleva a las preguntas ¿Qué factores maternos se encuentran asociados a la restricción de crecimiento intrauterino en recién nacidos en el Hospital Juárez de México? ¿Cómo pueden ser estos validados con el fin de reconocer un caso de RCIU al no contar con herramientas de imagen? Siendo el Doppler de arteria umbilical un método con alta especificidad para detectar fetos de RCIU, ¿Hay una relación entre los factores de riesgo maternos para RCIU y el doppler de arteria umbilical alterado?

Justificación

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) es un problema de salud pública mundial, lo cual tiene un gran impacto en la mortalidad neonatal e infantil en menores de un año. Cerca de 90% de los nacimientos de productos con RCIU ocurren en países en vías de desarrollo.

Las repercusiones de la RCIU no se confinan sólo al periodo neonatal inmediato o a mediano plazo. El retraso en el crecimiento y desarrollo, puede continuar hasta la edad adulta, e incluso manifestarse sobre la descendencia de los afectados. Existe mayor riesgo de padecer episodios de enfermedad infecciosa aguda durante la infancia, lo que a su vez conlleva a desnutrición y consecuentemente un círculo vicioso y a un incremento en la probabilidad de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas durante la edad adulta.

Entre los múltiples factores asociados se han señalado las características antropométricas, nutricionales, socioculturales y demográficas de la madre; antecedentes obstétricos y condiciones patológicas que afectan la funcionalidad y suficiencia placentaria, así como alteraciones propiamente fetales. Debido a esta etiología multifactorial las diversas investigaciones no han permitido dar un peso específico, ya sea asociativo o predictivo para una u otra característica asociada.

En la actualidad existe evidencia razonable de que es posible diferenciar a los fetos que detienen su crecimiento por patología placentaria (10,21), mediante la incorporación del estudio Doppler fetal de arteria umbilical (4, 20).

En la mayoría de los RCIU de causa placentaria existe una secuencia conocida de deterioro que puede ser evidenciada por el Doppler (12) y que permite estimar la evolución del feto y planificar mejor el momento de su extracción. En este momento

existe evidencia importante que corrobora estos conceptos, de forma que el deterioro de algunos parámetros Doppler precede en días a los test clásicos de prueba sin stress y perfil biofísico (9, 11,15).

Todo lo planteado ha permitido un mejor seguimiento de los fetos afectados de RCIU, con controles seriados y estrictos, ayudando, además, en la definición de criterios de esta patología. Sin embargo, ya que la mayoría de los casos son en países en vías de desarrollo, la mayoría de embarazadas que desarrollaran este cuadro, no tiene acceso a este tipo de tecnología que debe pertenecer al cuadro básico de un control prenatal adecuado, por lo que es necesario estandarizar los factores de riesgo y criterios que tienen relación con el cuadro de RCIU validándolos por medio de su relación con embarazos con RCIU confirmados con Doppler; proporcionando mejores herramientas clínicas para detectar pacientes con embarazos en riesgo sin necesidad plena del diagnóstico por Doppler.

Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Correlacionar los factores maternos que se encuentran en mayor relación a embarazos con restricción del crecimiento intrauterino diagnosticados por alteración del flujo vascular de la arteria umbilical en el ultrasonido doppler en pacientes atendidas en el Hospital Juárez de México, durante el periodo comprendido de mayo 2013 a mayo 2014

Objetivos específicos

1. Determinar la prevalencia de bajo peso al nacer en el hospital Juárez de México durante el periodo comprendido de mayo 2013 a junio 2014
2. Realizar un muestreo de los recién nacidos con bajo peso al nacer a quien se les realizó doppler de arteria umbilical en el control prenatal.
3. Obtener un muestreo de pacientes control que correspondan con recién nacidos con adecuado peso para edad al nacer a los que se les haya realizado Doppler de arteria umbilical durante el control prenatal.
4. Establecer factores de riesgo para restricción de crecimiento intrauterino presentes en las pacientes incluidas en el estudio.
5. Establecer la relación de características maternas generales con restricción del crecimiento intrauterino.

Pregunta de investigación

¿Hay una relación entre los factores de riesgo maternos para RCIU y el doppler de arteria umbilical alterado?

Hipótesis

Hipótesis de investigación (Hi): El reconocimiento de los factores de riesgo que la madre presenta para restricción de crecimiento intrauterino es un método útil para el diagnóstico de esta patología, ya que tienen correlación con el ultrasonido Doppler de arterias umbilicales, estudio con alta especificidad para la vigilancia y detección de embarazos con riesgo.

METODOLOGIA

- ENFOQUE: Cuantitativo
- Tipo de estudio
 - Estudio retrospectivo transversal, analítico, con el propósito de correlacionar los hallazgos del flujo alterado de la arteria umbilical por ultrasonido doppler con los factores de riesgo maternos asociados a restricción de crecimiento intrauterino en pacientes obstétricas en el hospital Juárez durante el periodo comprendido de mayo 2013 a mayo 2014
- Material y métodos
 - I. Universo 50 casos 50 controles
 - II. TAMAÑO DE MUESTRA:
 - Tipo de muestra aleatoria simple
 - Universo o población: Pacientes Embarazadas con diagnostico de restricción de crecimiento intrauterino atendidas en el hospital Juárez durante el periodo de estudio.

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- Criterios de inclusión

CASOS

- Pacientes con embarazo intrauterino, con producto único y vivo, con ultrasonido doppler, con peso al nacer menor al p10 para edad gestacional, valorado por medio de las tablas de Jurado García para peso y talla según sexo, durante el periodo de estudio
- Nacidos intrahospitalariamente

CONTROLES

- Pacientes con embarazo intrauterino, con producto único y vivo, con ultrasonido doppler, con peso y talla al nacer adecuados para la edad gestacional, valorado por medio de las tablas de Jurado García para peso y talla según sexo, durante el periodo de estudio
- Nacidos intrahospitalariamente

- Criterios de exclusión

CASOS

- Embarazo múltiples
- Partos extra hospitalarios
- Recién nacidos con malformaciones
- Óbitos

CONTROLES

- Embarazo múltiples
- Partos extra hospitalarios
- Recién nacidos con malformaciones
- Óbitos

DEFINICION DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Concepto	Operacionalización
Edad gestacional	Cuantitativa	Periodo en semanas de la concepción estimada hasta el parto	Número de semanas de gestación
Edad materna	Cuantitativa	Periodo de tiempo en años desde nacimiento al día del parto	Número de años
Desnutrición	Cualitativa		
Sexo del recién nacido	Cualitativa	Designación en base a genitales externos	Masculino Femenino
Hipertensión crónica	Cualitativa	Antecedente de hipertensión previa a las 20 SDG	Si No
Nefropatía	Cualitativa	Antecedente de patología renal previo a la gestación	Si No
Diabetes	Cualitativa	Antecedente de diabetes diagnosticada previamente o durante el embarazo	Si No
Gestación previa con BPN	Cualitativa	Antecedente de productos únicos y vivos con peso menor de 2500 g.	Sí No

Paridad	Cuantitativa	Número de embarazos previos de la paciente	Número de embarazos incluyendo el actual
Peso materno	Cuantitativa	Número de gramos que pesa un centímetro cúbico del cuerpo materno	Peso en Kilogramos
Periodo intergenésico	Cuantitativa	Periodo entre la resolución del embarazo previo y la resolución del actual	Numero de meses entre la resolución del embarazo anterior y el actual
Hipertensión gestacional	Cualitativa	Cifras tensionales mayores a 140 de sistólica y 90 mmhg de diastólica presentadas en más de 2 tomas en un periodo de 7 días durante el embarazo	Si No
Tabaquismo	Cualitativa	Hábito de fumar durante la gestación o 3 años previos a esta.	Respuesta: Si ó No
Alcoholismo	Cualitativa	Ingestión continua de bebidas alcohólicas durante el embarazo o 3 años previos a esta	Sí No
Control prenatal	Cualitativa	Número de visitas a control de embarazo teniendo como umbral de	Regular >5 visitas Malo <5 visitas

		adecuado o no 5 visitas	
Índice de pulsatilidad de arteria umbilical	Cuantitativa	En estudio doppler, índice de pulsatilidad registrado en la arteria umbilical del feto mayor al percentil 95 para la edad gestacional	Índice de pulsatilidad mayor al percentil 95

ANALISIS ESTADISTICO

Los recolección de la población se realizó directamente de la libreta para registro de nacimientos de la unidad tocoquirúrgica del hospital Juárez de México en el periodo comprendido de 1 mayo del 2013 al 31 de mayo del 2014. Se utilizaron los números de expedientes maternos para localizarlos en archivo y de estos realizar la recolección de los datos correspondientes a las variables de estudio.

Se realizó una base de datos ordenada de acuerdo a las variables de estudio, con el programa Excel y SPSS.

Respecto a la ganancia de peso de las pacientes durante el embarazo, esta se calculó con el peso y talla maternos anotados en la hoja de enfermería y corroborados con los valores registrados en la historia clínica. Se calculó el pero según la talla materna utilizando gráficas de Jellife. Posteriormente se dividió el peso real entre el peso esperado para la talla por 100, obteniendo la relación que se cotejó con las gráficas para peso materno según edad gestacional, diseñadas por el Centro Latinoamericano de Perinatología y desarrollo humano (CLAP). (7)

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

El proceso estadístico se realizó con el programa SPSS efectuando un análisis uni y bivariado con proporciones, t de Student y prueba U de Mann-Whitney para valorar la asociación de intervalos de confianza de 95% para la significancia estadística de los datos.

RESULTADOS

Se realizó un estudio de 50 mujeres en quienes se obtuvieron recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino (casos) comparándolas con 50 controles de recién nacidos sanos.

De los 1970 eventos obstétricos atendidos durante el periodo comprendido del 1 de junio del 2013 al 31 de mayo del 2014, se presentaron 135 casos de bajo peso al nacer, mostrando una prevalencia del 15%

Del grupo de casos 38 madres tuvieron control prenatal adecuado, lo que representa el 78%, se presentó el mismo porcentaje de madres que recibieron control prenatal en los controles

El 18% de las pacientes en el grupo de casos tuvo antecedente de tabaquismo, en el de controles el 38%. En los casos el 22% ingirió bebidas alcohólicas durante el embarazo, 38% de los controles lo hicieron.

El promedio de semanas de gestación en los casos fue de 37.4 semanas, con un fondo uterino de 28.5 como media. Las semanas de gestación calculadas en el grupo control tuvieron una media de 38, con una \bar{x} de fondo uterino de 30.

El 44% de los casos tuvo un hijo previo con un peso menor a 2500gr. En el grupo de controles este antecedente se reflejó en el 30% del grupo.

El 46% de los casos tuvo un incremento de peso, según la gráfica de Jellife, adecuado, encontrándose entre el percentil 10 y 90 de los valores descritos en la gráfica mencionada. El grupo control tuvo al 54% dentro de estos percentiles.

El promedio de hemoglobina en las madres del grupo de casos fue de 12.7 g/dl con una \bar{x} de 38.4. Cifras similares se presentaron en el grupo control con 12.7 de hemoglobina y 38.2 de hematocrito como media del grupo.

El grupo de recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino, designados por un peso para edad gestacional por debajo del percentil 10 tuvo una distribución de sexo del 52% para el género masculino y 48% femenino. El 74% nació por cesárea. El peso de los recién nacidos del grupo de casos fue en promedio de 2329 gr, en los controles este fue de 3028gr. La talla promedio de los casos fue de 47.6, los controles tuvieron una media de talla de 50.3

El Capurro de los casos fue en promedio 38.4 semanas de edad gestacional, una semana más al promedio de las semanas calculadas a su ingreso a urgencias previo a la resolución del embarazo. En los controles se obtuvo la misma media de Capurro que los casos.

Tanto los casos como los controles tuvieron un promedio de calificación de APGAR de 8 al minuto y de 9 a los 5 minutos.

El 54% de los recién nacidos del grupo de casos se encontró en el percentil 10 de peso para edad. El 38% se encontró por debajo del percentil 3. El 58% de los casos se encontró por arriba del percentil 50 de talla para edad gestacional. En cuanto a la relación peso talla, el 54% de los casos se encontró por debajo del percentil 5 de la población, lo que evidencia una restricción asimétrica en estos. De los controles los cuales en su totalidad se encontraban por arriba del percentil 10 de peso para edad, se encontró que el 24% del grupo se encontró debajo del percentil 5 en la relación peso talla.

El estudio Doppler que se realizó en ambos grupos de embarazos, realizado en promedio a las 34 semanas de gestación para los casos y 35 semanas para los controles. Se tuvo como promedio en los ultrasonidos del grupo de casos un peso estimado para el feto de 2189.5 gr con índice de líquido amniótico de 9.6 como media de los 50 estudios realizados. En el grupo control se tuvo un peso fetal estimado promedio para los 50 casos de 2784gr con un ILA promedio de 11.6.

El 30% de los casos tuvo un índice de pulsatilidad de la arteria umbilical mayor al percentil 95 categorizado en base a las tablas estandarizadas, sólo el 12% de los controles presentó un IP de la arteria umbilical patológico mayor al percentil 95.

En cuanto la relación de alcoholismo con la alteración del ultrasonido Doppler, mostrando un índice de pulsatilidad de la arteria umbilical mayor al percentil 95, ($t=0.905$ $GI=98$ sig. 0.367) se encontró una $P > 0.05$, por lo que no es significativa esta relación.

No se encontraron diferencias en las pacientes que ingirieron bebidas alcohólicas durante el embarazo y las que no tomaron bebidas alcohólicas durante el embarazo para presentar alteraciones al Doppler. Como se puede observar en la gráfica, la media de alcoholismo no varía considerablemente de las pacientes con alteraciones en el Doppler y las que se mantienen sin alteraciones en este estudio.

En cuanto la relación de tabaquismo con la alteración del ultrasonido Doppler, mostrando un índice de pulsatilidad de la arteria umbilical mayor al percentil 95, ($t=0.477$ $Gl=98$ sig. 0.634) se encontró una $P > 0.05$, por lo que no es significativa esta relación.

Lo anterior se interpreta en que no se encontraron diferencias en las pacientes que fumaron durante el embarazo y las que no fumaron durante el embarazo para presentar alteraciones al Doppler. Como se puede observar en la gráfica, la media de alcoholismo no varía considerablemente de las pacientes con alteraciones en el Doppler y las que se mantienen sin alteraciones en este estudio.

En cuanto al antecedente de un hijo con bajo peso al nacer y su relación con el índice de pulsatilidad, ($t= -0.388$ $Gl=98$ sig. 0.699) se encontró una $P > 0.05$, por lo que no es significativa esta relación.

Lo anterior se interpreta en que no se encontraron diferencias en las pacientes que tuvieron un hijo anterior con un peso menor a 2500 gr. y las que no lo tuvieron para presentar alteraciones al Doppler. Como se puede observar en la gráfica, la media de alcoholismo no varía considerablemente de las pacientes con alteraciones en el Doppler y las que se mantienen sin alteraciones en este estudio.

En cuanto al antecedente de un hijo con bajo peso al nacer y su relación con el índice de pulsatilidad, ($t= -0.388$ $Gl=98$ sig. 0.699) se encontró una $P > 0.05$, por lo que no es significativa esta relación.

Lo anterior se interpreta en que no se encontraron diferencias en las pacientes que tuvieron un hijo anterior con un peso menor a 2500 gr. y las que no lo tuvieron para presentar alteraciones al Doppler. Como se puede observar en la gráfica, la media de alcoholismo no varía considerablemente de las pacientes con alteraciones en el Doppler y las que se mantienen sin alteraciones en este estudio.

Respecto a la ganancia de peso materno y su relación con el índice de pulsatilidad de la arteria uterina para la alteración de este último, calculado por la prueba U de Mann-Whitney ($z=-1.444$ $p>.05$) el resultado con una $p >.05$, concluyendo que la asociación del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical mayor al P95, con la ganancia de peso inadecuada, no es estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que el tabaquismo, alcoholismo, el antecedente de un hijo con peso menor a 2500gr y la ganancia de peso materno inadecuada, factores de riesgo inherentes a la madre, extensamente descritos como causales de restricción de crecimiento intrauterino, no tienen una relación directa con un índice de pulsatilidad de la arteria umbilical mayor al percentil 95 para la edad gestacional, el cual refleja una alteración en el flujo de esta arteria, traduciéndose como el inicio de redistribución de flujo vascular; siendo esto mal pronóstico para los fetos con restricción del crecimiento intrauterino.

En numerosos estudios, siendo el más reconocido el realizado por la OMS, CLAP en 1992, se ha confirmado la relación por fuerza de asociación de los factores de riesgo maternos con la restricción de crecimiento en el embarazo.

Actualmente se mantiene en el ámbito internacional la controversia acerca del uso del doppler para detección y/o seguimiento de un embarazo con restricción de crecimiento intrauterino, siendo aceptado como patológico un índice de pulsatilidad de la arteria umbilical por arriba del percentil 95 para la edad gestacional al momento del estudio. Esto indicaría que, si tanto los factores de riesgo maternos como el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical están descritos como herramientas para diagnosticar restricción de crecimiento intrauterino, debe de haber una asociación lineal entre ambos. De esto que el objetivo de estudio fuera realizar pruebas para encontrar la relación de lo anterior deducido.

Luego de realizar pruebas para comparar dos variables, siendo el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical la variable independiente; realizándose t Student para tabaquismo, alcoholismo y antecedente de un hijo con peso menor de 2500gr al nacer; y realizando la prueba *U* Mann-Whitney para la ganancia de peso materno; se encontró que la asociación de estos factores de riesgo con el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical alterado no es estadísticamente significativa; por lo que no se puede deducir que el Doppler de arteria umbilical puede suplir a la clínica (el reconocimiento de estos factores), ni viceversa.

Así también, se llega a la misma conclusión que se ha reportado en otros estudios. El Doppler de arteria umbilical no es adecuado como método único para realizar un diagnóstico de restricción de crecimiento uterino, sino es una herramienta más para asociar y confirmar el diagnóstico.

Así también, el valor recolectado del Doppler de arteria umbilical en este estudio, fue un valor único y recolectado una sola vez durante el embarazo, punto que puede reflejar el que no sea válido y no tenga significancia estadística su relación con los factores de riesgo maternos, lo que indica que este estudio tiene su uso como herramienta de seguimiento, realizándose en diferentes puntos de la línea temporal del embarazo.

El haber realizado en este estudio el Doppler de arteria umbilical en un único punto no designado de manera arbitraria durante el embarazo de las pacientes del grupo de estudio, condiciona y confirma que probablemente parte de los casos que en ese momento tuvieron un resultado con un índice de pulsatilidad menor al p95 para la edad gestacional (normal), y terminaron con un peso para edad gestacional menor al percentil 10, desarrollaron en otro momento del embarazo la alteración en los flujos vasculares. Ergo, este estudio debe ser seriado en el embarazo para realmente elevar su sensibilidad. Por el contrario, para los factores de riesgo maternos se necesita solamente su detección en el primer contacto para manejar a la paciente con una visión hacia la prevención con diferentes estrategias para prevenir el desarrollo de la restricción; por lo que el reconocimiento de estos factores es una herramienta útil, sin costo y que se puede aplicar a todas las pacientes embarazadas.

El estudio Doppler de arteria umbilical al tener un costo, requerir personal especializado; y como se ha concluido, requerir más de una toma durante el embarazo; se apoya la recomendación hecha en la guía de práctica clínica para el manejo de embarazos con restricción de crecimiento intrauterino, acerca de realizar este estudio solamente para seguimiento de la paciente reconocida previamente por los factores de riesgo que presente.

CONCLUSIONES

La prevalencia de bajo peso al nacer en el Hospital Juárez de México en el periodo de estudio de mayo 2013 a mayo 2014 fue de 15%, cifra más elevada que la reportada por UNICEF para México en el 2012 del 9%; lo anterior debiéndose a que el Hospital Juárez es un hospital de concentración (referencia).

Se demostró que el antecedente de productos con bajo peso, el tabaquismo, alcoholismo y la ganancia inadecuada de peso, factores de riesgo asociados con restricción de crecimiento intrauterino, no tienen relación directa con la alteración patológica del índice de pulsatilidad para la arteria umbilical.

El estudio Doppler de arteria umbilical es una herramienta útil para seguimiento de un embarazo con riesgo de desarrollar restricción de crecimiento intrauterino; por lo que debe realizarse de manera seriada en diferentes momentos del embarazo. Una sola toma no es útil ya que la alteración vascular puede que no esté desarrollada en el momento de la toma. Esto no exime de que se presenten los cambios en los flujos vasculares en el embarazo con factores de riesgo asociados.

La detección de los factores de riesgo para desarrollar restricción de crecimiento intrauterino continúa siendo importante para iniciar un buen control prenatal que permita disminuir la morbimortalidad del recién nacido.

RECOMENDACIONES

1. Realizar una capacitación continua para la identificación y atención adecuada de factores de riesgo en el embarazo.
2. Cumplir con las normas establecidas para la historia clínica elaborándola con parámetros de calidad que contribuyan a obtener los datos necesarios de manera fehaciente.
3. Utilizar la valoración por velocimetría Doppler de la arteria umbilical como herramienta de vigilancia primaria para el seguimiento de los embarazos en los que se sospecha de RCIU.
4. Establecer protocolos de manejo en control prenatal de embarazos de alto riesgo, encaminados a detectar y dar seguimiento a los embarazos con restricción del crecimiento intrauterino, integrando las herramientas clínicas e historia clínica además de herramientas de imagen con el ultrasonido obstétrico y la velocimetría doppler.

ANEXOS

Anexo 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	HORAS POR MES	Actividades	Recursos
MAYO 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
JUNIO 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
AGOSTO 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
SEPTIEMBRE 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
OCTUBRE 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
NOVIEMBRE 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
DICIEMBRE 2013	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
ENERO 2014	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
FEBRERO 2014	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
MARZO 2014	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
ABRIL 2014	40 HRS	RECABAR DATOS	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA
MAYO	80 HRS	RECABAR DATOS ANALISIS ESTADISTICO	EXPEDIENTES LAPIZ,HOJAS, COMPUTADORA

- RECURSOS

- Personal: Tesista e investigador titular
- Materiales: Expedientes, equipo de computación, papel, lápiz
- Financieros: Salarios del personal: ninguno
Material de consumo \$3000 PMX
Equipo: \$6000PMX
Viáticos: 0

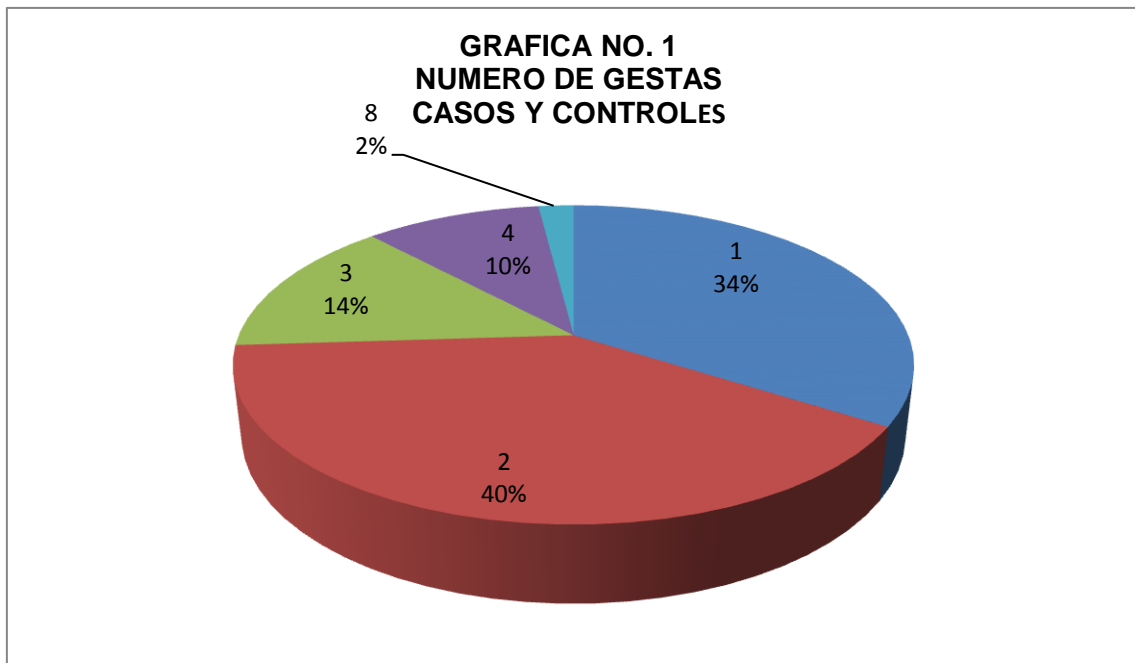
ANEXO 2

**RESUMEN DE ANALISIS DESCRIPTIVO DE LOS FACTORES DE RIESGO PARA
RESTRICCION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO, SEGÚN VARIABLES DE
ESTUDIO**

VARIABLES	CASOS	CONTROLES
PROMEDIO DE EDAD	23	25
PROMEDIO DE NUMERO DE GESTAS	2	2
PROMEDIO DE PERIODO INTERGENESICO	37.5	57.5
PORCENTAJE DE PRIMIGESTAS	34%	34%
CONTROL PRENATAL ADECUADO	78%	78%
FUMADORAS	18%	38%
INGESTA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS	22%	38%
PROMEDIO DE FONDO UTERINO	28.5	30
ANTECEDENTE DE HIJO CON PESO MENOR A 2500GR	44%	30%
MEDIA PESO MATERNO AL INGRESO	67.08	72.3
MEDIA DE ALTURA MATERNA	1.57	1.58
INCREMENTO DE PESO ADECUADO	46%	54%
SEXO DEL RECIEN NACIDO	52% MASCULINO 48% FEMENINO	58% MASCULINO 42% FEMENINO
TIPO DE NACIMIENTO	PARTO 26% CESAREA 74%	PARTO 22% CESAREA 78%
PROMEDIO DE PESO DEL RECIEN NACIDO	2329 gr	3028 gr
PROMEDIO DETALLA DEL RN	47.6	50.3
PROMEDIO DE HB DE LA MADRE	12.7	12.7
PROMEDIO DE HEMATOCRITO DE LA MADRE	38.04	38.2
DOPPLER CON IP MAYOR AL P95	30%	12%

**TABLA 4
NUMERO DE GESTAS
CASOS Y CONTROLES**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	1	17	34.0	34.0
	2	20	40.0	74.0
	3	7	14.0	88.0
	4	5	10.0	98.0
	8	1	2.0	100.0
	Total	50	100.0	



**TABLA 5
 TABAQUISMO
 CASOS Y CONTROLES**

	Casos	Controles	Porcentaje casos	Porcentaje controles
FUMADORA	9	19	18.0	38.0
NO FUMADORA	41	31	82.0	62.0
Total	50	50	100.0	100.0

**GRÁFICA No.2
 TABAQUISMO
 CASOS Y CONTROLES**

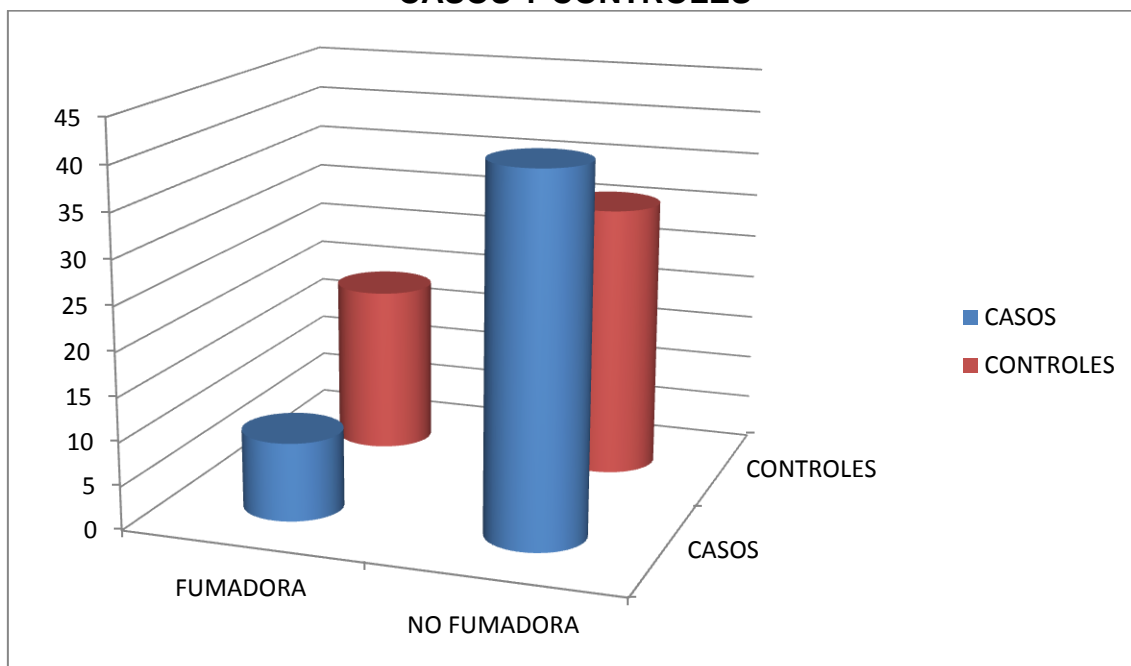


TABLA 6
INGESTA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS
CASOS Y CONTROLES

	Frecuencia Casos	Frecuencia Controles	Porcentaje Casos	Porcentaje Controles
INGIERE BEBIDAS ALCOHOLICAS	11	19	22.0	38.0
NO INGIERE BEBIDAS ALCOHOLICAS	39	31	78.0	62.0
Total	50	50	100.0	100.0

GRÁFICA No.3
TABAQUISMO
CASOS Y CONTROLES

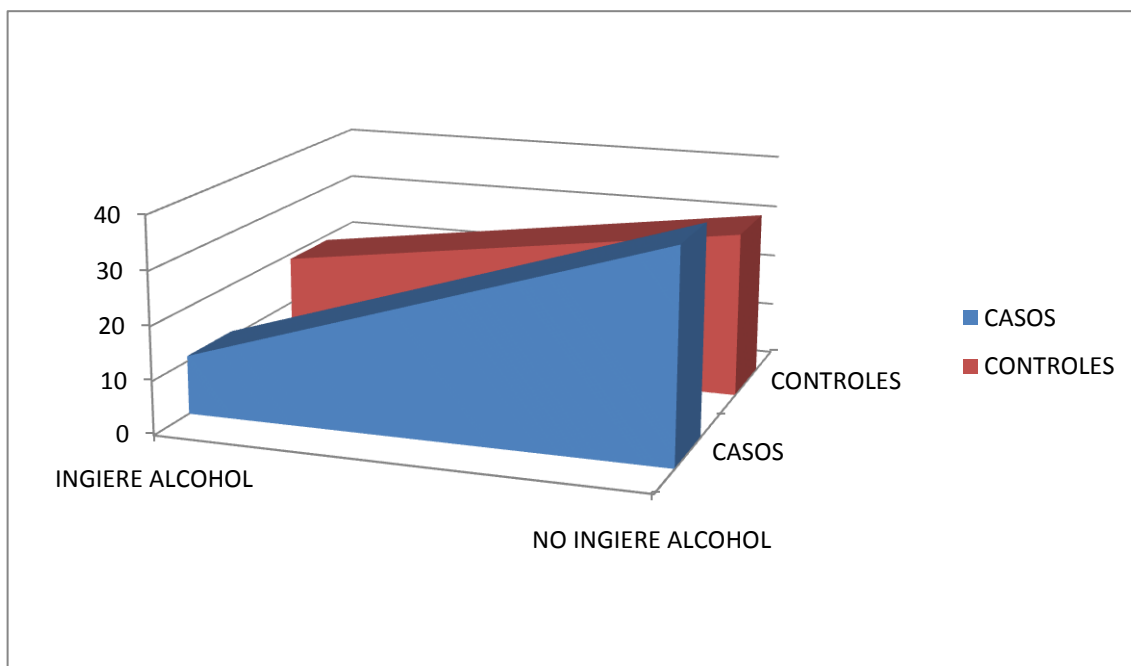
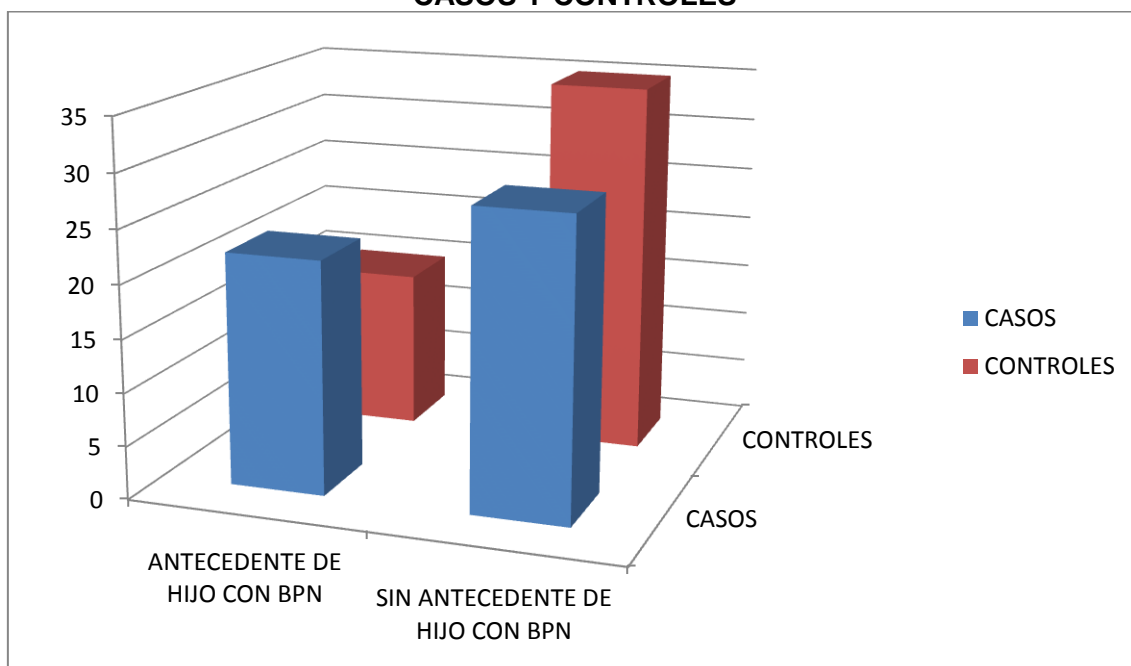


TABLA 7
ANTECEDENTE DE HIJO CON PESO MENOR A 2500 gr.
CASOS Y CONTROLES

	Frecuencia Casos	Frecuencia Controles	Porcentaje Casos	Porcentaje Controles
ANTECEDENTE DE HIJO PEG	22	15	44.0	30.0
SIN ANTECEDENTE DE HIJO PEG	28	35	56.0	70.0
Total	50	50	100.0	100.0

GRÁFICA No. 4
ANTECEDENTE DE HIJO CON PESO MENOR A 2500 gr.
CASOS Y CONTROLES



**TABLA 8
INCREMENTO DE PESO
CASOS Y CONTROLES**

	Frecuencia Casos	Frecuencia Controles	Porcentaje Casos	Porcentaje Controles
MENOR DE P10	10	4	20.0	8.0
P10 A P90	23	27	46.0	54.0
MAYOR DE P90	17	19	34.0	38.0
Total	50	50	100.0	100.0

**GRÁFICA No. 5
RANGOS DE PERCENTIL DE INCREMENTO
DE PESO MATERNO
CASOS Y CONTROLES**

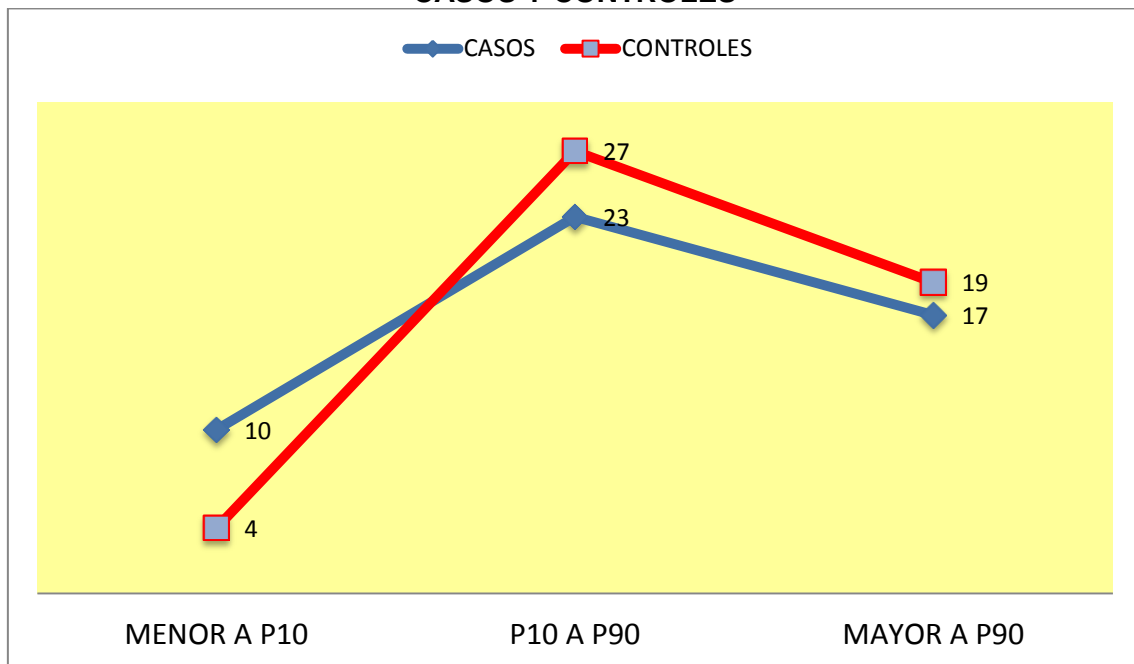
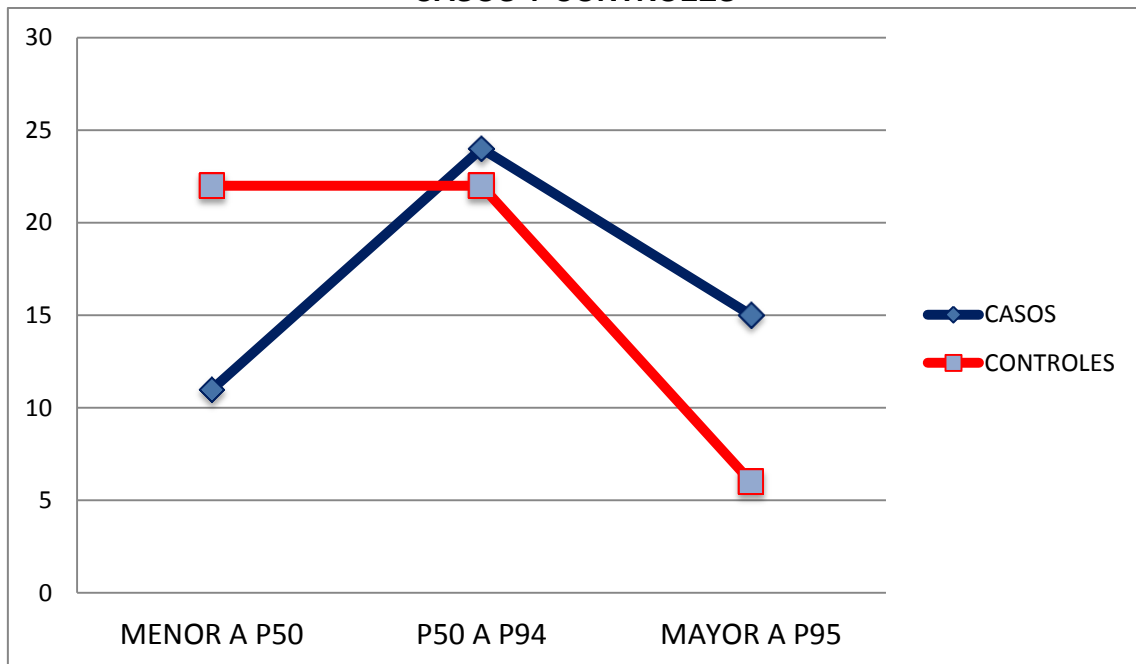


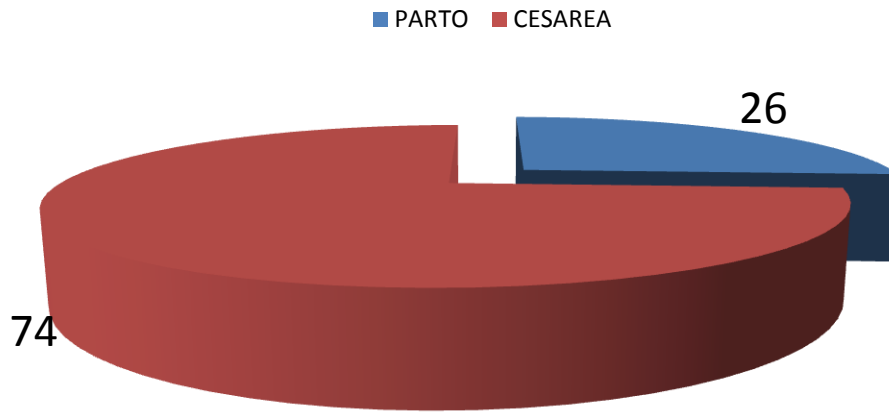
TABLA 9
RANGO DE PERCENTIL DEL INDICE DE PULSATILIDAD
DE ARTERIA UMBILICAL
CASOS Y CONTROLES

	Frecuencia Casos	Frecuencia Controles	Porcentaje Casos	Porcentaje Controles
MENOR A P50	11	22	22.0	44.0
P50 A P94	24	22	48.0	44.0
MAYOR A P95	15	6	30.0	12.0
Total	50	50	100.0	100.0

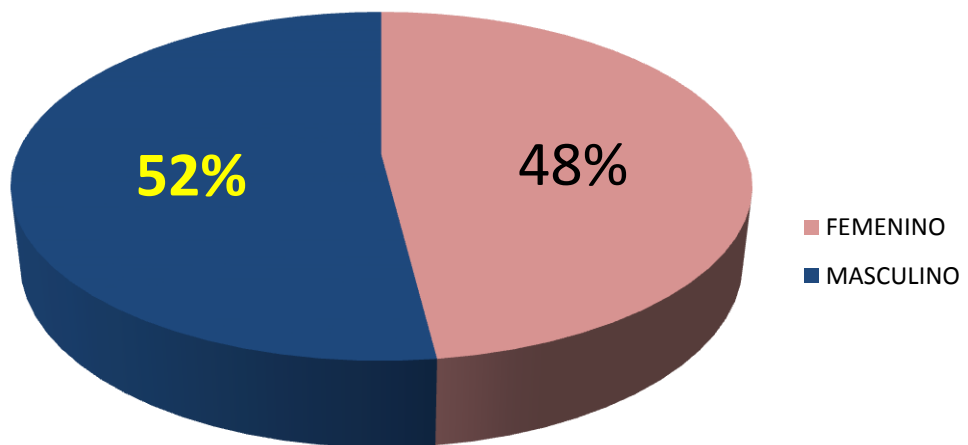
GRÁFICA No. 6
RANGO DE PERCENTIL DEL INDICE DE PULSATILIDAD
DE ARTERIA UMBILICAL
CASOS Y CONTROLES



GRAFICA No. 7
TIPO DE RESOLUCION DEL EMBARAZO



GRAFICA No.8
SEXO DE RN DE CASOS



**TABLA 10 Prueba de muestras independientes
prueba t para la igualdad de medias**

	PERCENTILES DE IP DE ARTERIA UMBILICAL (agrupado)	t	gl	Sig. (bilateral)
Alcoholismo	Se asumen varianzas iguales	-.905	98	.367

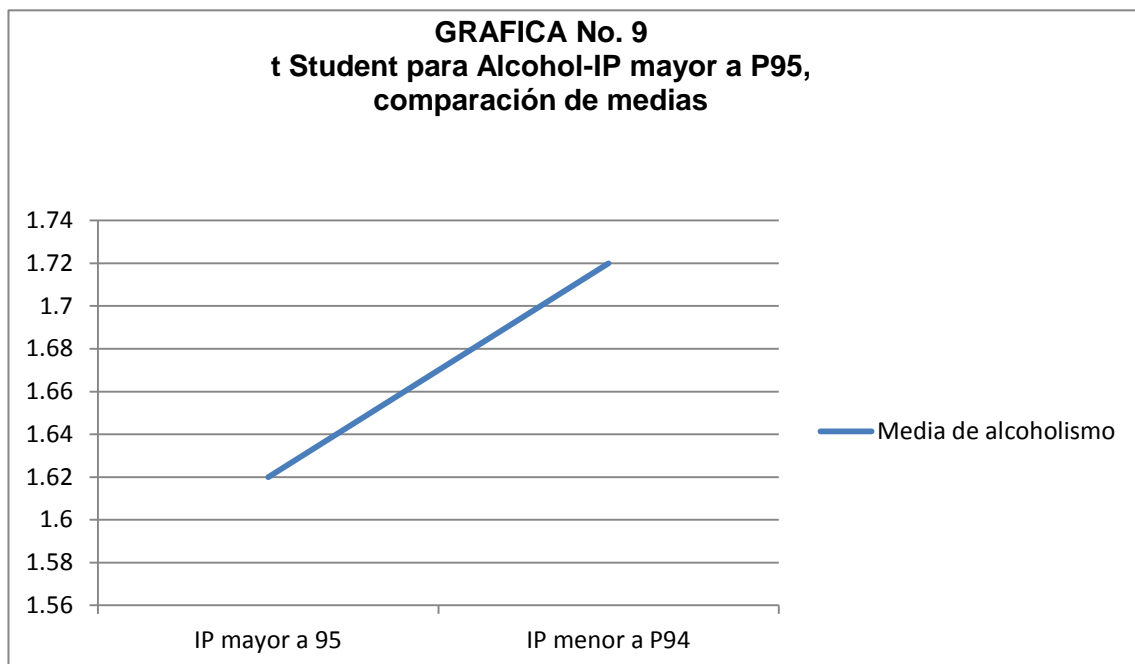


TABLA 11 Prueba de muestras independientes
prueba t para la igualdad de medias

	PERCENTILES DE IP DE ARTERIA UMBILICAL (agrupado)	t	gl	Sig. (bilateral)
TABAQUISMO	Se asumen varianzas iguales	-.477	98	.634

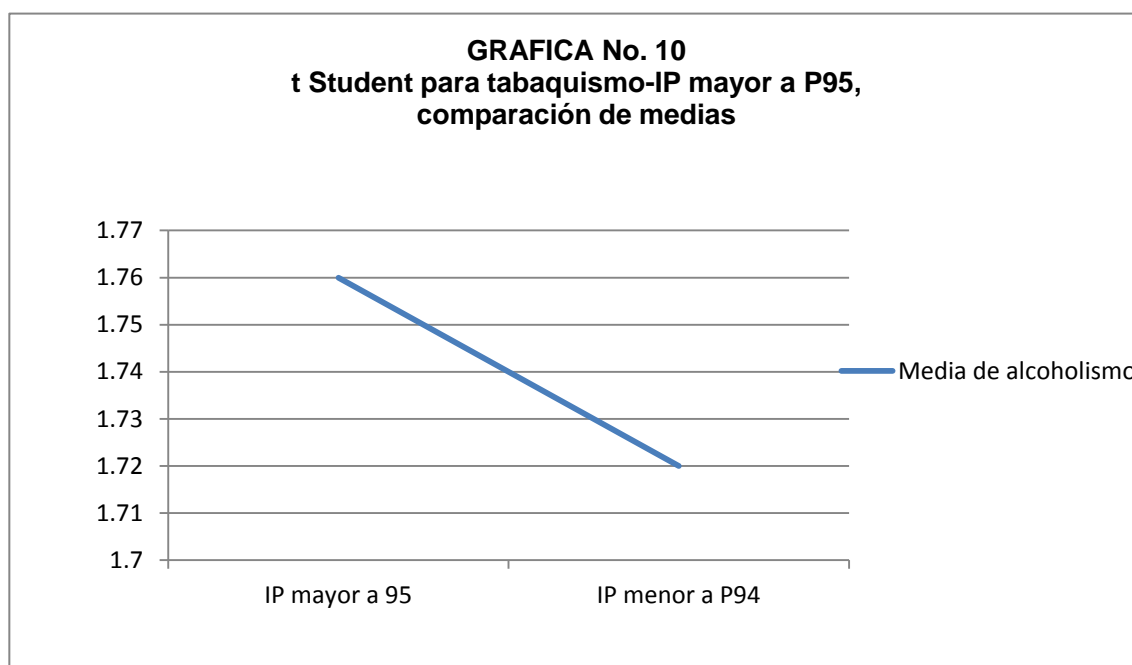
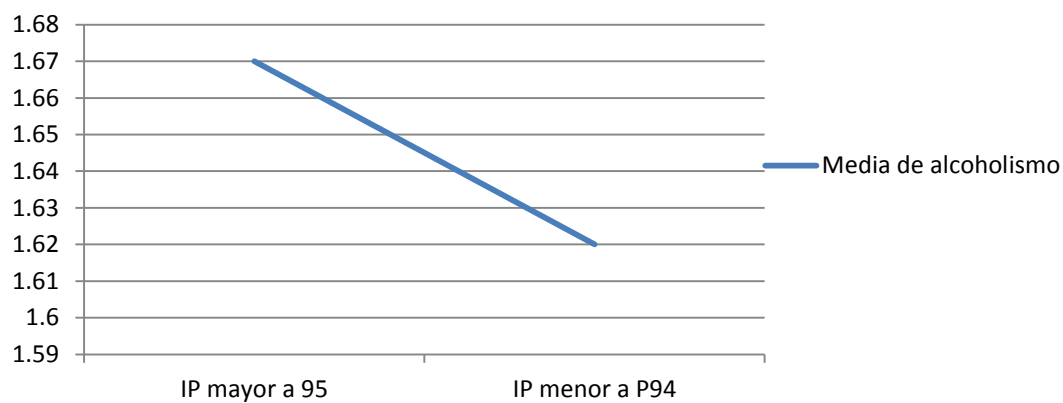


TABLA 12 Prueba de muestras independientes
prueba t para la igualdad de medias

	PERCENTILES DE IP DE ARTERIA UMBILICAL (agrupado)	t	gl	Sig. (bilateral)
ANTECEDENTE DE HIJO CON BPN	Se asumen varianzas iguales	-.388	98	.699

GRAFICA No. 11
t Student para antecedente de hijo con peso <2500gr al nacer -
IP de arteria umbilical,
comparación de medias



BIBLIOGRAFIA

1. Ahmet AB: Pathophysiology of fetal growth restriction implications of diagnosis and surveillance; *Obstet Gynecol Survey* 2004, 59; 617-625
2. Arreola OC: Factores de Riesgo Asociados a Retraso del crecimiento intrauterino *Rev Med Int Mex Seguro Soc* 2007, 45; 5-12
3. Boulet LS: Fetal Growth Risk Curves: Defining levels of fetal Growth Restriction by neonatal death risk; *Am J Obstet Gynecol* 2006, 195; 1571-1577
4. Chin-Chu L: Conceptos sobre restricción del crecimiento fetal; *Hospital Mat Inf Ramón Sarda* 2000, 19; 92-95
5. Crispi F, Bijens B, Figueras F, Bartrons J, Eixarch E, Le Noble F, Ahmed A, GRatacos e. Fetal Growth Restriction results in remodeled and less efficient hearts in children. *Circulation* 2010; 121:2427-36
6. Diagnóstico y Tratamiento de la Restricción de crecimiento intrauterino México, Secretaría de salud 2011
7. Fascina RH: Vigilancia del Crecimiento fetal, 2da ed. Montevideo-Uruguay. CLAP, 1992: 14-25
8. Fournié, A. Kessler, S. Biquard, F. et. Al. Hypotrophie, retard de croissance intra-uterin, souffrance fetale chronique. Elsevier (EMC) 2006 E-5-076-e-10: 1-23
9. Garite JT: Intrauterine Growth restriction increases morbidity and mortality among premature neonates; *Am J Obstet Gynecol* 2004 01; 81-87
10. Ibañez L, Ferrer A. Síndrome Metabólico y RCIU. En AEPap ed. Curso de actualización pediatría 2005 Madrid Exilibris Ediciones; 2005 p. 19-24
11. Investigación colaborativa Multinacional: Incidencia del bajo peso al nacer y mortalidad perinatal en América Latina CLAP-OPS/OMS 1993, 1: 1-8
12. Jyh NK "y col": Restricción del crecimiento intrauterino *Bol Perinat* 2002, 2; 23-39
13. Maulik D, Evans JF Ragolia L. Fetal growth restriction: pathogenic mechanisms. *Clin Obstet Gynecol* 2006;49 (2):219-27
14. Mccarthy C: Altered Gene Expression Patterns In intrauterine Growth Restriction: Potential Role Of Hypoxia *Am J Obstet Gynecol* 2007, 196; 71-75
15. Norma Oficial Mexicana NOM 007 SSA2 2010 Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido
16. Lunde A, Melve KK, Gjessing HK, et al. Genetic and environmental influences on birth weight, birth length, head circumference, and gestational age by use of population-based parent-offspring data. *Am J Epidemiol* 2007; 165:734.
17. Neerhof MG. Causes of intrauterine growth restriction. *Clin Perinatol* 1995; 22:375.
18. Ott WJ. Diagnosis of intrauterine growth restriction: Comparison of ultrasound parameter. *Am J Perinatol* 2002;19:133-37
19. Royal College of obstetricians and Gynecologists, The investigation and management of the small-for-gestational age fetus. Guideline No. 31. London: RCOG; 2002
20. Schlaepfer L: Bajo peso al nacer en México: Evidencias a partir de una encuesta a nivel nacional *Bol Med Hosp Infant Mex* 1995, 52; 3
21. Velásquez NI: Recién Nacidos con bajo de peso: Causas problemas y perspectivas a futuro *Bol Med Hosp Infant Mex* 2004, 61; 73-86
22. McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med* 1999; 340:1234.
23. Pilliod RA, Cheng YW, Snowden JM, et al. The risk of intrauterine fetal death in the small-for-gestational-age fetus. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 207:318.e1.
24. Harding K, Evans S, Newnham J. Screening for the small fetus: a study of the relative efficacies of ultrasound biometry and symphysiofundal height. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1995; 35:160.
25. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice bulletin no. 134: fetal growth restriction. *Obstet Gynecol* 2013; 121:1122.
26. Simon NV, O'Connor TJ 3rd, Shearer DM. Detection of intrauterine fetal growth retardation with abdominal circumference and estimated fetal weight using cross-sectional growth curves. *J Clin Ultrasound* 1990; 18:685.
27. Benson CB, Belville JS, Lentini JF, et al. Intrauterine growth retardation: diagnosis based on multiple parameters--a prospective study. *Radiology* 1990; 177:499.
28. Todros T, Sciarrone A, Piccoli E, et al. Umbilical Doppler waveforms and placental villous angiogenesis in pregnancies complicated by fetal growth restriction. *Obstet Gynecol* 1999; 93:499.
29. Society for Maternal-Fetal Medicine Publications Committee, Berkley E, Chauhan SP, Abuhamad A. Doppler assessment of the fetus with intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 206:300.

30. Khong TY, De Wolf F, Robertson WB, Brosens I. Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and by small-for-gestational age infants. *Br J Obstet Gynaecol* 1986; 93:1049.
31. Lin S, Shimizu I, Suehara N, et al. Uterine artery Doppler velocimetry in relation to trophoblast migration into the myometrium of the placental bed. *Obstet Gynecol* 1995; 85:760.
32. Matijevic R, Johnston T. In vivo assessment of failed trophoblastic invasion of the spiral arteries in pre-eclampsia. *Br J Obstet Gynaecol* 1999; 106:78.
33. Valcamonico A, Danti L, Frusca T, et al. Absent end-diastolic velocity in umbilical artery: risk of neonatal morbidity and brain damage. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170:796.
34. Dugoff L, Lynch AM, Cioffi-Ragan D, et al. First trimester uterine artery Doppler abnormalities predict subsequent intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 193:1208.
35. McCowan LM, Harding JE, Stewart AW. Umbilical artery Doppler studies in small for gestational age babies reflect disease severity. *BJOG* 2000; 107:916.
36. von Dadelszen P, Ornstein MP, Bull SB, et al. Fall in mean arterial pressure and fetal growth restriction in pregnancy hypertension: a meta-analysis. *Lancet* 2000; 355:87.
37. Bonamy AK, Parikh NI, Cnattingius S, et al. Birth Characteristics and Subsequent Risks of Maternal Cardiovascular Disease. *Circulation* 2011.
38. Berghella V. Prevention of recurrent fetal growth restriction. *Obstet Gynecol* 2007; 110:904.
39. Mortola JP, Frappell PB, Aguero L, Armstrong K. Birth weight and altitude: a study in Peruvian communities. *J Pediatr* 2000; 136:324.
40. Goel P, Radotra A, Singh I, et al. Effects of passive smoking on outcome in pregnancy. *J Postgrad Med* 2004; 50:12.
41. Kharrazi M, DeLorenze GN, Kaufman FL, et al. Environmental tobacco smoke and pregnancy outcome. *Epidemiology* 2004; 15:660.
42. Vorherr H. Factors influencing fetal growth. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142:577.
43. Van Eijsden M, Smits LJ, van der Wal MF, Bonsel GJ. Association between short interpregnancy intervals and term birth weight: the role of folate depletion. *Am J Clin Nutr* 2008; 88:147.
44. Zhang J, Bowes WA Jr. Birth-weight-for-gestational-age patterns by race, sex, and parity in the United States population. *Obstet Gynecol* 1995; 86:200.
45. Gardosi J, Figueras F, Clausson B, Francis A. The customised growth potential: an international research tool to study the epidemiology of fetal growth. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2011; 25:2.
46. Lockwood CJ, Weiner S. Assessment of fetal growth. *Clin Perinatol* 1986; 13:3.
47. Goetzinger KR, Tuuli MG, Odibo AO, et al. Screening for fetal growth disorders by clinical exam in the era of obesity. *J Perinatol* 2013; 33:352.
48. Grivell RM, Wong L, Bhatia V. Regimens of fetal surveillance for impaired fetal growth. *Cochrane Database Syst Rev* 2012.
49. Society for Maternal-Fetal Medicine Publications Committee, Berkley E, Chauhan SP, Abuhamad A. Doppler assessment of the fetus with intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 206:300.
50. Baschat AA. Fetal growth restriction - from observation to intervention. *J Perinat Med* 2010; 38:239.
51. Abalos E, Duley L, Steyn DW. Antihypertensive drug therapy for mild to moderate hypertension during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2014.