

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA
DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO
INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD
GESTACIONAL Y SUS REPERCUSIONES PERINATALES**

FRISDY IVONE RODAS MALDONADO

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia**

Febrero 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Frisdy Ivone Rodas Maldonado

Carné Universitario No.: 100022923

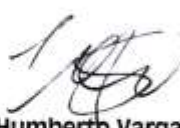
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el trabajo de tesis "DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNÓSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SUS REPERCUSIONES PERINATALES"

Que fue asesorado: Dr. William Enrique Arriaga


Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2016.

Guatemala, 28 de enero de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado*




Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/mdvs


Quetzaltenango 01 de Octubre de 2015

Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz
Coordinador General de Programa de Maestría y Especialidades
Escuela de Estudios de Post Grado
Guatemala

Respetable Dr. Ruiz:

Por este medio me permito informarle que he asesorado el trabajo de tesis titulado: "DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RETARDO DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SUS REPERCUSIONES PERINATALES" a cargo de la **DRA. FRISDY IVONE RODAS MALDONADO**. Previo a optar el grado de Maestra en Ciencia Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Occidente

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.



Dr. William Enrique Arriaga
Asesor de tesis

DR. WILLIAM E. ARRIAGA R.
GINECOLOGO Y OBSTETRA
MEDICO MATERNO FETAL
COLEGIADO 7677


Quetzaltenango 01 de Octubre de 2015

Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz
Coordinador General de Programa de Maestría y Especialidades
Escuela de Estudios de Post Grado
Guatemala

Respetable Dr. Ruiz:

Por este medio me permito informarle que he revisado el trabajo de tesis titulado: "DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RETARDO DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SUS REPERCUSIONES PERINATALES" a cargo de la **DRA. FRISDY IVONE RODAS MALDONADO**. Previo a optar el grado de Maestra en Ciencia Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Occidente

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.


Dr. Julio Fuentes Mérida MSc.
Revisor de tesis



INDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION.....	01
II.	ANTECEDENTES.....	03
2.1	Contexto.....	05
2.1.1.	Antecedentes, Hospital Regional Quetzaltenango.....	05
2.1.2.	Características.....	06
2.1.2.1	Tipo de hospital.....	06
2.1.2.2	Área de cobertura.....	08
2.1.2.3	Demanda.....	08
2.1.3.	Servicio de Maternidad, Consideraciones Teóricas.....	08
2.1.4.	Datos Estadísticos.....	10
2.2	Doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de RCIU y PEG.....	11
2.2.1.	Historia.....	11
2.2.2.	Metodología y valoraciones de la arteria umbilical.....	15
2.2.3.	Técnica adecuada para el buen registro de la forma onda doppler de la arteria umbilical.....	15
2.2.4.	Momento de la evaluación de la arteria umbilical y su forma de onda de flujo...	19
2.2.5	Doppler umbilical en embarazos patológicos.....	24
2.2.6.	Retardo del crecimiento intrauterino y Doppler de la arteria umbilical.....	26
2.2.7.	Doppler de la arteria umbilical en pacientes con Diabetes Mellitus.....	28
2.2.8.	Velocimetría doppler de la arteria umbilical y anomalías cromosómicas.....	29
2.2.9.	Consideraciones en la ausencia y reversa del flujo de fin de diástole de la arteria umbilical.....	30
2.2.10	Asociación de doppler anormal y pobre resultado perinatal.....	31
2.2.11	Doppler de la arteria umbilical intraparto.....	32
2.2.12	Reproducibilidad de los índices de la arteria umbilical.....	32
2.3	Conducta ante el Retardo del Crecimiento Intrauterino.....	39
2.3.1	Clasificación de Doppler.....	40
2.4	Diagnóstico Diferencial.....	40
2.4.1	Feto pequeño para edad gestacional.....	40
2.5	Retardo del crecimiento intrauterino sin signos sugestivos de insuficiencia placentaria.....	41
2.5.1	Complicaciones y secuelas neonatales.....	45
2.6	Etiología del retardo del crecimiento intrauterino.....	45
2.7	Diagnóstico prenatal del retardo del crecimiento intrauterino.....	48
2.8	Parto de un feto diagnosticado de retardo del crecimiento intrauterino.....	50
2.9	Etiología del pequeño para edad gestacional.....	52
2.10	Retardo del crecimiento intrauterino y pequeño para edad gestacional.....	54
III.	OBJETIVOS.....	56
IV.	MATERIALES Y METODOS.....	57
4.1.	Tipo de Estudio.....	57
4.2.	Población.....	57
4.3.	Tamaño de la muestra.....	57
4.4	Unidad de análisis.....	58
4.5.	Criterios de Inclusión.....	58

4.6.	Criterios de Exclusión.....	58
4.7.	Variables.....	59
4.8.	Operacionalización de Variables.....	60
4.9.	Procedimiento para la recolección de datos.....	62
4.10.	Recursos.....	63
V.	RESULTADOS.....	64
VI	DISCUSION Y ANALISIS.....	78
6.1	CONCLUSIONES.....	81
6.2	RECOMENDACIONES.....	82
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	83
VIII	ANEXOS.....	86

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Edad materna.....Pg.	64
Cuadro No. 2	Número de GestasPg.	65
Cuadro No. 3	Control Prenatal.....Pg.	66
Cuadro No. 4	Ultrasonidos RealizadosPg.	67
Cuadro No. 5	Duración del embarazo anteriorPg.	68
Cuadro No. 6	Antecedentes de retardo del crecimiento intrauterino y pequeños Para edad gestacionalPg.	69
Cuadro No. 7	Periodo intergenesico corto < 18mPg.	70
Cuadro No. 8	Índice de masa corporal.....Pg.	71
Cuadro No. 9	Patologías asociadas.....Pg.	72
Cuadro No. 10	Total de pacientes diagnosticadas con restricción de crecimiento Intrauterino y Pequeños para edad gestacional por Doppler de la Arteria umbilical.....Pg.	73
Cuadro No. 11	Diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino por Doppler de arteria umbilical.....Pg.	74
Cuadro No. 12	Diagnóstico de pequeños para edad gestacional por Doppler de arteria umbilical.....Pg.	75
Cuadro No. 13	Resultados perinatológicos de restricción del crecimiento Intrauterino por doppler de arteria umbilical.....Pg.	76
Cuadro No. 14	Resultados perinatológicos de pequeños para edad gestacional.....Pg.	77

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Post Grado
Maestría en Ginecología y Obstetricia

DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SUS REPERCUSIONES PERINATALES 2012- 2014.

Autora: Frisdy Ivone Rodas Maldonado

PALABRA CLAVE: Doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino y pequeños para edad gestacional.

OBJETIVO: Diagnosticar por medio de doppler de la arteria umbilical a fetos pequeños para edad gestacional y fetos con retardo del crecimiento intrauterino en pacientes con factores de riesgo que consultan el Hospital Regional de Occidente.

METODOLOGIA: Estudio Prospectivo-Descriptivo, de doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de retardo del crecimiento intrauterino y pequeños para edad gestacional, y sus repercusiones perinatales atendidas en el Hospital Regional de Occidente. En donde a un total de 51 casos de pacientes con factores de riesgo se les realizó doppler de la arteria umbilical, las mismas fueron seleccionadas mediante boleta de recolección de datos y una vez confirmado el diagnóstico se les dio seguimiento ultrasonográfica cada dos semanas para mejorar el pronóstico fetal.

RESULTADOS: Se evaluaron 51 pacientes con factores de riesgo en donde 11 casos (22%) de las pacientes presentaron IP de la arteria umbilical por arriba del 95 percentil, según la edad gestacional, por lo que fueron diagnosticados como retardos del crecimiento intrauterino, utilizando la tabla de índice de Pulsatibilidad de Peter W. Callen, MD 2009. El 31 casos (61%) de los resultados de doppler de la arteria umbilical el IP se encontró por debajo del percentil 95 (rango normal), y según la tabla tomada de Peter W. Callen, MD 2009 de peso estimado para la edad gestacional fetal se encontraron por debajo del percentil 10, por lo que se diagnosticaron como Pequeños para Edad Gestacional, 9 casos (17%) de los doppler fueron normales. La patología asociada más frecuente en este estudio fue preeclampsia con 31 casos (80%), hipertensión crónica 5

casos (9%) el 4% presento DM y Anemia, el 2% Insuficiencia Renal Crónica. Los resultados perinatológicos encontrados por clínica y resultados de laboratorio en los recién nacidos con diagnóstico por doppler de la arteria umbilical de Retardo del Crecimiento Intrauterino fueron 9 casos (38%) Apgar bajo, siendo el más bajo de 4 al minuto, y ninguno mayor de 7 tanto al minuto como a los cinco minutos, 6 casos (25%) presentaron distres respiratorio así como 3 casos (12%) presencia de meconio, 1 caso 4% anomalía congénita, y 5 casos (21%) hipoglicemias. En cuanto a los Pequeños para Edad Gestacional 10 casos (23%) presento Apgar bajo entre 6, 7, y 8 al minuto y cinco minutos, 22 casos (50%) presentaron peso por debajo del percentil 10 para la edad gestacional dada por Ballard.

CONCLUSIONES: El Doppler de la arteria umbilical ha demostrado ser una herramienta eficaz para el diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y Pequeños para Edad Gestacional, que debe de ser realizado por personal con experiencia y precisión para poder mantener la correcta valoración de los índices.

Según la validez de la prueba el Doppler de la arteria umbilical tiene una sensibilidad del 81%, y especificidad del 95% para diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y una sensibilidad de 80%, y especificidad de 90% para diagnóstico de Pequeños para Edad Gestacional, por lo que debe de ser un examen protocolizado en todas las pacientes con factores de riesgo para estas patologías.

El principal factor de riesgo fue Preeclampsia e Hipertensión Crónica como desencadenante de Restricción del Crecimiento Intrauterino.

University of San Carlos of Guatemala
Faculty of science
Post graduate medical school
Masters in Obstetrics and Gynecology

**UMBILICAL ARTERY DOPPLER DIAGNOSTIC OF INTRAUTERINE GROWTH
RETARDATION AND SMALL FOR GESTATIONAL AGE AND ITS IMPACT PERINATAL
2012- 2014.**

Author: Frisdy Ivone Rodas Maldonado

KEYWORD: Umbilical Artery Doppler for the diagnosis of intrauterine growth delay and small for gestational age.

OBJECTIVE: To diagnose through the umbilical artery Doppler small for gestational age fetuses and fetuses with intrauterine growth retardation in patients with risk factors who consult the Regional Hospital of the West.

METHODOLOGY: descriptive prospective, Doppler umbilical artery for diagnosis of intrauterine growth retardation and small for gestational age, and its perinatal repercussions treated at the Regional Hospital of the West. Where a total of 51 cases of patients with risk factors I underwent Doppler umbilical artery, they were selected by ballot data collection and once confirmed the diagnosis were given ultrasound follow-up every two weeks to improve fetal prognosis.

RESULTS: 51 patients with risk factors where 11 cases (22%) of the patients had IP umbilical artery above the 95th percentile were evaluated according to gestational age, which were diagnosed as delays intrauterine growth, using the pulsatility index table Peter W. Callen, MD 2009. The chaos 31 (61%) of the results of umbilical artery Doppler IP was below the 95th percentile (normal range), and according to the table taken Peter W. Callen, MD 2009 Estimated fetal weight gestational age were below the 10th percentile, which were diagnosed as small for gestational age, 9 cases (17%) of Doppler were normal. The most common associated pathology in this study was preeclampsia in 31

cases (80%), chronic hypertension 5 cases (9%) 4% had DM and anemia, 2% CKD. The perinatal results found for clinical and laboratory findings in newborns with diagnosis by Doppler umbilical artery of Intrauterine Growth were 9 cases (38%), low Apgar, being the lowest of 4 to minute, and none greater than 7 minute as both five minutes, 6 cases (25%) had respiratory distress and 3 cases (12%) meconium 1 birth defect case 4% and 5 cases (21%) hypoglycemia. As for the Small to Gestational Age 10 cases (23%) presented Apgar lower of 6, 7, and 8 at one minute and five minutes, 22 cases (50%) had weight below the 10th percentile for gestational age given by Ballard.

CONCLUSIONS: The umbilical artery Doppler has proved an effective tool for the diagnosis of intrauterine growth restriction and Small for Gestational Age, it must be done by personnel with experience and precision in order to maintain the correct valuation of the indices.

According to the validity of the test Doppler umbilical artery has a sensitivity of 81 % and specificity of 95 % for diagnosis of intrauterine growth restriction and a sensitivity of 80 % and specificity of 90 % for diagnostic Small Age gestational, so it must be a formalized in all patients with risk factors for these diseases examination.

The main risk factor was preeclampsia and chronic hypertension as a trigger for intrauterine growth restriction.

I. INTRODUCCION

El estudio Doppler de arteria la umbilical es, sin duda, la forma de velocimetría Doppler con más precocidad y frecuencia que se ha utilizado en obstetricia, pasando así a ser el primer vaso vinculado con la circulación fetal y ser uno de los segmentos más estudiados en el feto humano. Pues, a través de la valoración Doppler de la arteria umbilical se evalúa la profusión de la unidad feto-placentaria, o sea al evaluar la arteria umbilical, el territorio en cuestión, es la placenta.

Las patologías asociadas al embarazo constituyen las afecciones más importantes como factores de riesgo para Restricción del crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional, la preeclampsia representa una de las principales causas de morbimortalidad materno-fetal como resultado del pobre flujo intervelloso de la placenta, la restricción del crecimiento intrauterino puede ser marcado, en los estudios que se tomaron como referencia y según la literatura esta patología prevalece como factor de riesgo importante. En el cuadro No.13 podemos observar que la patología asociada más frecuente en este estudio fue en un 80% (31 casos) preeclampsia, y 9% (5 casos) hipertensión crónica, el 4%(2 casos) presento Diabetes Mellitus y Anemia, el 2%(1 caso) Insuficiencia Renal Aguda tal y como lo menciona la literatura.

La valoración Doppler de la arteria umbilical técnicamente puede ser realizada desde etapas tempranas de la gestación hasta el final del embarazo, se evaluaron 51 pacientes con factores de riesgo en donde 22% (11 casos) de las pacientes presentaron IP de la arteria umbilical por arriba del 95 percentil, según la edad gestacional, por lo que al nacimiento se diagnosticaron 9 pacientes con Retardo del Crecimiento Intrauterino, y 2 pacientes que fueron diagnosticados por doppler de la arteria umbilical como positivos al nacimiento fueron negativos, para esto se ha utilizado la tabla de índice de Pulsatibilidad de Peter W. Callen, MD 2009 pág. 799, así como la clínica al nacimiento. Esto coincide con la literatura, según Manuel Gallo Doppler Materno-Fetal, Colección de Medicina Fetal y Perinatal. 2011 el Doppler es muy sencible para el diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino. En este estudio el Doppler de la arteria umbilical presentó una sencibilidad de 81%, y una especificidad 95% para diagnóstico de Restricción de Crecimiento Intrauterino.

El 61% (31 casos) de los resultados de doppler de la arteria umbilical el IP se encontró por debajo del percentil 95 (rango normal), y según la tabla tomada de Peter W. Callen, MD 2009 de peso estimado para la edad gestacional fetal se encontraron por debajo del percentil 10, por lo que se diagnosticaron como Pequeños para Edad Gestacional. De estos 31 casos positivos, 25 casos se diagnosticaron pequeños para edad gestacional a su nacimiento, 6 fueron negativos y 4 casos que fueron diagnosticados como negativos a doppler de la umbilical al nacimiento fueron positivo para diagnóstico de pequeños para edad gestacional, según tabla Dr. Jurado García utilizada en labor y partos por el departamento de Pediatría. Convirtiendo el Doppler de la arteria umbilical una herramienta útil para diagnóstico de pequeños para edad gestacional con una sensibilidad de 80% y especificidad del 90% y coincidiendo con la literatura y estudios similares que se realizaron en Medellín Colombia 1995-2009.

Los resultados perinatológicos encontrados por clínica y resultados de laboratorio en los recién nacidos con diagnóstico por doppler de la arteria umbilical de Restricción del Crecimiento Intrauterino fue en el 38% Apgar bajo, siendo el más bajo de 4 al minuto, y ninguno mayor de 7 tanto al minuto como a los cinco minutos, 25% presentaron distres respiratorio así como 12% presencia de meconio, 4% anomalía congénita, y 21% hipoglicemias, según lo indica la literatura al diagnosticar restricción del crecimiento intrauterino por doppler de la arteria umbilical se puede mejorar el pronóstico fetal ya que una semana después de haber encontrado un doppler patológico aparece el deterioro en el perfil biofísico, por lo que dicho examen no da un margen de tiempo suficiente para actuar.

En cuanto a los Pequeños para Edad Gestacional el 34% presento Apgar bajo entre 6, 7, y 8 al minuto y cinco minutos, 52% presentaron peso por debajo del percentil 10 para la edad gestacional dada por Ballard, para lo cual se utilizó la tabla de Peso al nacer en Relación con la edad gestacional Dr. Jurado García que utiliza el departamento de Pediatría en el servicio de Labor Y Partos, y el 14% fueron recién nacidos sin complicación alguna.

Cabe mencionar que no existen estadísticas en nuestro medio para saber con exactitud cuál es la prevalencia del déficit de crecimiento fetal en la población de gestantes embarazadas.

II. ANTECEDENTES

Según el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología, la Restricción del crecimiento intrauterino se define como un peso fetal estimado por debajo del percentil 10 para la edad gestacional. Otros investigadores la definen como la presencia de peso fetal estimado (PFE) por ecografía entre el percentil 3-10 para la edad gestacional asociado a índice de pulsatilidad (IP) del doppler de la arteria umbilical (AU) por encima del percentil 95 para la edad gestacional, o la presencia de PFE menor del percentil 3 para la edad gestacional (4). Esta última definición nos permite diferenciar entre fetos pequeños para la edad gestacional sanos (PEG) y fetos con retardo del crecimiento intrauterino verdadero, diferencia importante al momento de definir el manejo, ya que los fetos Pequeños para edad gestacional sin comorbilidad asociada no representan una población que incremente la morbimortalidad, contrario a los fetos con retardo del crecimiento intrauterino, que presentan de 5 a 30 veces más morbimortalidad perinatal ^{1, 2, 8}.

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y el feto pequeño para la edad gestacional (PEG) se presentan en 4% a 15% de los embarazos. Esta variación tan grande en la frecuencia puede explicarse debido a las distintas definiciones utilizadas por los autores para hacer el diagnóstico, a las curvas de crecimiento fetal utilizadas para evaluar cada caso y a las diferencias entre las poblaciones estudiadas.^{16, 17} No existen estadísticas en nuestro medio para saber con exactitud cuál es la prevalencia del déficit de crecimiento fetal en la población de gestantes embarazadas. La curva de crecimiento más utilizada para establecer la normalidad del peso de un recién nacido es la de Lubchenko y Col ⁹.

Estudios realizados en España de la función placentaria confirman la hipótesis que el estudio de la forma de onda anormal del Doppler de la arteria umbilical es un reflejo de la función anormal placentaria. Ott y col., en un estudio para valorar el uso combinado del peso fetal y el Doppler de la arteria umbilical y definir un verdadero RCIU, estudió una serie de fetos con riesgo de presentar RCIU, estos fueron divididos en cuatro grupos basados en el peso fetal estimado y el estudio Doppler de la arteria umbilical. (Basado en el índice de S/D). Los resultados de este estudio sugieren que, la categorización de los

fetos de riesgo con pobres resultados perinatales basados en peso y Doppler de la arteria umbilical, tiene un significativo valor pronóstico.^{16, 17}

Se cuenta con un estudio realizado en Medellín Colombia en el cual revisaron las bases de datos de Cochrane, Medline, sciELO, libros de la especialidad y consensos de otras bases científicas en busca de estudios diagnósticos, revisiones sistemáticas, estudios aleatorizados y meta análisis relativos a los términos “Crecimiento intrauterino Retardado y Pequeños para edad Gestacional” en el periodo comprendido entre 1995-2009. A partir de esto se realizó un manuscrito inicial, el cual fue sometido a discusión por medio de internet. Posteriormente el manuscrito final fue discutido y modificado en la ciudad de medellin Colombia en el marco del congreso de Medicina Fetal S.A.⁸

La restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU) es una de las causas de morbimortalidad perinatal más importantes en países como el nuestro, por lo que se hace necesario su conocimiento, con el fin de diagnosticarlo en etapas iniciales para corregir la causa, si es posible, o manejarlo de la manera más adecuada con el fin de obtener un recién nacido con la mejor calidad de vida.

En el Hospital Regional de Occidente “San Juan de Dios” no existen estudios realizados a cerca de estas patologías y tampoco existen estadísticas en nuestro medio para saber con exactitud cuál es la prevalencia del déficit de crecimiento fetal en la población de gestantes embarazadas. Más importante aún, es que no existen antecedentes que evidencien que tan propicio es utilizar el Doppler de la Arteria Umbilical como diagnóstico para llegar a resolver un parto sin complicaciones perinatológicas.

Esta investigación es beneficiosa ya que se pretende diagnosticar ultrasonográficamente a los fetos Pequeños para la Edad Gestacional y a los fetos con Restricción del crecimiento intrauterino en pacientes que consultan el hospital Regional de occidente y dar seguimiento a las pacientes para poder conocer las repercusiones neonatales de dichas patologías. Este diagnóstico es importante a la hora de decidir el manejo, ya que los fetos PEG sin comorbilidad asociada no representan una población que incremente la morbimortalidad, contrario a los fetos con restricción del crecimiento intrauterino, que representan, más morbimortalidad neonatal.

2.1 CONTEXTO

HOSPITAL REGIONAL “SAN JUAN DE DIOS”, QUETZALTENANGO

El Hospital Regional de Occidente, es una Institución ubicada en Labor San Isidro, zona 8, Quetzaltenango.

2.1.1 ANTECEDENTES

El Hospital inició labores formales de acciones de recuperación de la salud en el año de 1,844 bajo la administración de una junta de beneficencia, representada por diferentes sectores, destacándose la iglesia católica, industriales, comerciantes y artesanos del lugar.

Con la revolución de 1,944 se institucionalizó la atención en salud para toda la población, incorporándose al Estado la responsabilidad del funcionamiento de todos los establecimientos hospitalarios, por lo que todos los hospitales pasaron a formar parte de la red nacional de establecimientos de salud. La tecnología y la disponibilidad de recursos humanos profesionales y técnicos fueron determinando y fortaleciendo el sitio del Hospital como centro de referencia regional.

En marzo de 1,996 se trasladó el Hospital al edificio nuevo, a partir de entonces funciona como un hospital de tipo general con los cuatro departamentos básicos: Medicina, Cirugía, Gineco-obstetricia y Pediatría. Además algunas especialidades como: traumatología y ortopedia, anestesiología, radiología, odontología entre otras.

A partir de la década de los ochenta se suscribió un convenio entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y sus centros regionales donde existe la carrera de medicina, para la ejecución de un programa de pregrado y otros de postgrado, lo que ha permitido contar con médicos residentes y estudiantes de los últimos años de medicina. El Hospital ha venido sirviendo como centro de enseñanza y práctica a las escuelas de: Enfermería, Fisioterapia y Radiología.

2.1.2 CARACTERISTICAS DEL HOSPITAL

El Hospital Regional de Quetzaltenango forma parte de la red médica- sanitaria nacional, como centro hospitalario de atención integral para la región occidental del país (regiones VI y VII), y que depende directamente de la Dirección del Área de Salud de Quetzaltenango, la Dirección General del Sistema Integral de Atención en Salud (SIAS) y del Ministerio de Salud.¹⁴

2.1.2.1 Tipo de Hospital

El Hospital Regional de Occidente, es un hospital de atención integral de tipo general con especialidades médicas y funciones de: servicio, docencia e investigación, con la responsabilidad de actuar como Centro de Referencia para toda la región occidental del país y para desarrollar acciones de ATENCION INTEGRAL.¹⁴

Aplicación de las cuatro acciones básicas de salud: promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud; la promoción y la prevención son las acciones básicas dirigidas a la población en general a través de la educación para la salud y de mecanismos que permitan disminuir el riesgo de que el ser humano contraiga enfermedades ej. Las inmunizaciones.

Las funciones básicas descritas anteriormente se logran a través del funcionamiento de los cuatro niveles de atención, con la incorporación de la estrategia de atención primaria de salud en cada uno de ellos, según se vaya permitiendo y con la dotación tal y como se describe en el cuadro siguiente:

Dotación de camas por departamentos. Departamento	Dotación de camas
Medicina	
Sección de mujeres	30 camas
Sección de hombres	30 camas
Servicio de unidad intensiva	3 camas
Cirugía	
Sección de mujeres	24 camas
Sección de hombres	24 camas
Trauma y Ortopedia	
Sala de mujeres	15 camas
Sala de hombres	26 camas
Especialidades de hombres	26 camas
Ginecología y Obstetricia	
Ginecología	20 camas
Post Parto	46 camas
Emergencia Maternidad	6 camas
Emergencia Ginecológica	1 Camilla
Emergencia Víctimas Abuso Sexual	2 Camas
Unidad de Cuidados Críticos Obstétricos	4 Camas
Labor y Partos	6 camas
Labor y Partos Alto Riesgo	4 Camas
Labor y Partos Transición	10 Camas
Pediatría	
Especialidades	7 camas
Sala cuna	29 camas
Medicina pediátrica	20 camas-cunas
Cirugía pediátrica	8 camas-cunas
Traumatología pediátrica	8 camas-cunas
Recién nacidos patológicos	26 cunas
Unidad de cuidados intensivos	5 camas y 2 cunas
Recién nacidos normales	40 cunas (no censables)
Otras camas	
Observación de adultos	6 camas
Observación pediátrica	8 camas

2.1.2.2. Área de cobertura

Considerando las características y tipo de hospital, actualmente el área de cobertura es el siguiente:

- Municipio de Quetzaltenango, con 156,419 habitantes aproximadamente.
- Departamento de Quetzaltenango, 709,204 habitantes.
- Región VI y VII (Quiché, Huehuetenango, Sololá, Totonicapán, San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu y Mazatenango) con un aproximado de 5 millones de habitantes.

2.1.2.3. Demanda potencial

Como se mencionó anteriormente, la demanda potencial está constituida por hombres y mujeres de diferentes estratos sociales de la región, especialmente de aquellos servicios de alta especialidad y de infraestructura compleja que por su naturaleza no se encuentra en los centros de su lugar de origen, por lo que necesariamente tendrá que hacer uso de los servicios que para el efecto se tienen en el Hospital. De acuerdo al Plan Operativo del año 2,013 el Hospital tiene una demanda potencial de 148,962 usuarios entre los que se incluyen servicios de hospitalización propiamente, consulta externa y emergencias.

2.1.3 SERVICIO DE MATERNIDAD

El departamento de obstetricia, que es el área objeto del estudio “Doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de pequeños para edad gestacional y Restricción del crecimiento intrauterino”, constituye uno de los más importantes a nivel hospitalario, ya que da atención médica y de enfermería al binomio madre-hijo, por lo tanto, la mejor distribución de camas en hospitales generales debe obedecer al siguiente porcentaje: 15% al 25% del total de camas.

El departamento de ginecología y obstetricia está conformado por los servicios siguientes: ginecología, post-parto, labor y partos; el cual se subdivide en los servicios de: Unidad de Cuidados Críticos Obstétricos, Emergencia y admisión de Labor y Partos, Labor y partos Alto Riesgo, Labor y Partos propiamente dicho, Labor y Partos Transición.

En cuanto a la estructura física del servicio de maternidad ésta tiene una disposición similar a las otras áreas de encamamiento que conforman el Hospital, entre éstas: medicina, cirugía y pediatría. Por ser un área especial que da atención al binomio madre-hijo cuenta con los anexos especiales que a continuación se describen.

2.1.3.1 Sala de partos (labor y partos)

En ésta sala es donde ocurre el nacimiento del producto de la gestación, la cual cuenta con las características siguientes: independientemente del puesto de control cercano a emergencia para la admisión de este tipo de pacientes, se considera la admisión en ésta zona, con las facilidades necesarias para la preparación de las parturientas. Incluye también sanitarios, una regadera y la zona propiamente de trabajo de parto, calculadas a razón de una cama de labor por cada diez camas del piso de maternidad.

2.1.3.2 Sala de Post-parto inmediato / Transición:

Como su nombre lo indica, en ésta sala se ubican a las madres que se encuentran en el período del post-parto inmediato, también se ingresan a pacientes que presentan problemas en el transcurso del embarazo (primer y segundo trimestre); así mismo pacientes con complicaciones secundarias a patologías ginecológicas.

Esta sala cuenta con las siguientes características: Cuenta con un máximo de 10 camas. Conectores de Oxígeno.

2.1.3.3. Sala de Labor y Partos Alto Riesgo:

Área de monitoreo para pacientes con embarazo de alto riesgo. Capacidad para 4 camas. 1 servicio sanitario.

2.1.3.4. Unidad de Cuidados Críticos Obstétricos:

Área de monitoreo de pacientes con riesgo alto de morbilidad materna, capacidad para 4 camas. 2 servicios sanitarios.

2.1.3.5 Servicio de Ginecología

Monitoreo y encamamiento de pacientes con patologías ginecológicas, seguimiento de pacientes víctimas de abuso sexual, ingreso y encamamiento de pacientes con indicación de cirugías ginecológicas electivas. Encamamiento y monitoreo de pacientes con procesos sépticos. Capacidad de 20 camas incluyendo las 6 camas de pacientes que ingresan para plan canguro.

2.1.3.6. Servicio de Post Parto

Monitoreo y encamamiento de pacientes post parto eutócico simple, post parto distócico. Sin embargo de las 46 camas que se disponen, existe un área de 8 camas reservada para pacientes con embarazo en curso, de Alto Riesgo que se encuentran estables.

2.1.4 DATOS ESTADISTICOS:

De acuerdo a los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala INE y el Departamento de Registro y estadística del Hospital Regional de Occidente: en los años correspondientes de 2007 - 2011; el total de partos atendidos fue de 21893. De estos 13,537 fueron partos eutócicos simples y 8356 fueron partos resueltos por cesáreas. ⁽¹¹⁾

2.2 DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL

El estudio Doppler de arteria umbilical es, sin duda, la forma de velocimetría Doppler con más precocidad y frecuencia se ha utilizado en obstetricia, pasando así a ser el primer vaso vinculado con la circulación fetal y ser uno de los segmentos más estudiados en el feto humano. Pues, a través de la valoración Doppler de la arteria umbilical se evalúa la perfusión de la unidad feto-placentaria, o sea al evaluar la arteria umbilical, el territorio en cuestión, es la placenta. ²

Esto se debe a un efecto físico, al evaluar la velocidad de flujo de un vaso, se refleja la resistencia del territorio distal.

Sabemos que el estudio hemodinámico umbilicoplacentario se encuentra perfectamente justificado, debido a su fácil accesibilidad, anatomía y cuantificación eficaz y objetiva de la circulación placentaria, la condición fetal puede ser evaluada tanto en una gestación normal como patológica.

De esa forma no nos queda ninguna duda que el estudio de la arteria umbilical debe ser la práctica clínica rutinaria de un especialista para el cribado de los embarazos de alto riesgo y screening de asfixia fetal.

2.2.1 HISTORIA

FLUJOMETRÍA DOPPLER

Christian Doppler descubre el efecto que lleva su nombre en 1842, al observar los cambios en la frecuencia de las ondas de luz que se producen cuando hay un movimiento relativo entre la fuente y el observador. Desde entonces, este efecto se ha utilizado como instrumento en diferentes medios (navegación, astronomía,) y en medicina se emplea como técnica para evaluar el flujo sanguíneo a través de los vasos.

En 1977, J.E. Drumm, un ginecólogo y D.E. FitzGerald, entonces, entonces director de la Angiología del Grupo de Investigación de la Fundación Irlandesa para el Desarrollo Humano en Dublín, Irlanda, reportaron en British Medical Journal el uso combinado de la onda continua Doppler y 2-D estático B-modo de ultrasonido en el estudio de la forma de onda de velocidad de flujo en la arteria umbilical fetal, y describieron, probablemente, la primera forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical en la literatura occidental ². La forma y las aplicaciones de estas formas de onda no se habían discutido, aunque ellos sugerían que “la forma de la sangre va a cambiar la velocidad de onda con las condiciones que afectan la eficiencia del suministro de sangre, y el método puede ser útil en la evaluación de condiciones como la preeclampsia y RCIU”. ^{1,2}

2.2.3 MEDIDAS DEL DOPPLER

Existen dos tipos de medidas Doppler:

- *Directas*: velocidad y flujo circulatorio
- *Indirectas*: forma la onda e índices de resistencia.

Directas: Velocidad y Flujo

Para ello se necesita e tres datos de difícil obtención:

- *Señal Doppler*: se relaciona con el ángulo de incidencia, el ruido y el Aleasing.
- *Angulo de Incidencia*: Lo ideal para realizar las medidas es un ángulo de 0^0 entre el flujo y el ultrasonido.
- *Diámetro del vaso*: utilizando el zoom de la máquina y con un doppler dúplex se debe medir de pared interna a pared interna, con todas las dificultades que pueden presentar algunos vasos.

Indirectas: análisis de la forma de la Onda e índices de resistencia.

La utilización de índices que solo dependen de la forma de la onda y por lo tanto lo único importante sea lograr una buena calidad de la señal Doppler, hace eliminar dos fuentes de errores, el ángulo de incidencia y el diámetro del vaso. La forma de la onda es diferente en Obstetricia dependiendo del vaso sanguíneo que midamos y la edad gestacional.

Son utilizados, entre otros, tres índices de resistencia fundamentalmente:

- Índice de Resistencia (IR)
 - Índice S/D
 - Índice de Pulsatilidad
-
- **INDICE DE RESISTENCIA (IR):** sigue una distribución normal y sus valores se ajustan a una función lineal. Su cálculo es sencillo. Se correlaciona aceptablemente con la edad gestacional. Es para muchos autores el más aceptado, pues discrimina flujos diastólicos = < 0.
 - **INDICE S/D o A/B:** es fácil de calcular. No permite evaluar flujos diastólicos nulos o negativos. Sus valores no siguen una función lineal ni se ajustan a una distribución normal.
 - **INDICE DE PULSATIBILIDAD (IP):** Es el que mejor refleja los cambios hemodinámicos al introducir el valor de la velocidad media. Diferencia ondas con idénticos valores de S y d D. es complicado su cálculo y requiere un análisis informático que no todos los aparatos disponen. ²

2.2.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS MEDICIONES DOPPLER

1. Factores feto-maternos:
 - Obesidad Materna: difícil localizar los vasos sanguíneos.
 - Oligoamnios: la poca cantidad de líquido amniótico, dificulta la localización de los vasos.
 - Posición y Movilidad Fetal: reposo fetal.
 - Ritmos diurnos y comidas maternas: no se han comprobado cambios durante las 24hrs. Del día ni relación alguna con las comidas.
 - Respiración fetal: realizarse en tiempo de apnea.
 - Edad Gestacional: los valores de los índices de Resistencia y Pulsatilidad varían en función a la edad gestacional.
 - FCF: no tiene significado clínico en la práctica.

2. Factores Técnicos

- Limitaciones del aparataje:
- Lugar en que se realiza la exploración: de preferencia el lado fetal del cordón umbilical.
- Numero de ondas que se miden: medirse como mínimo 6 ondas.
- Variación intraobservador e interobservador: los errores van del 5 al 14%.

2.2.5 VENTAJAS DEL DOPPLER

- Inocuidad
- Rapidez
- Diagnóstico precoz
- Método cuantitativo
- Aplicación de color
- Dx. Prenatal de malformaciones fetales
- Diagnóstico en el II trimestre del embarazo
- Patología funicular
- Ecocardiografía fetal
- Desarrollo tecnológico

2.2.6 INCONVENIENTES DEL DOPPLER

- Precio
- Metodología
- Problemas técnicos
- Factores maternos
- Factores fetales

2.2.7 METODOLOGIA DE VALORACION DE LA ARTERIA UMBILICAL

La valoración Doppler de la arteria umbilical técnicamente puede ser realizada desde etapas muy tempranas de la gestación hasta el final del embarazo. A pesar de ser relativamente simple, se precisan ciertos requerimientos no muy complejos para evitar resultados erróneos. Cumpliendo con las normas de cada servicio la paciente debe estar

en una posición cómoda y relajada, semisentada, a fin de disminuir el riesgo del síndrome de hipotensión supina, para la realización del estudio, para que los datos obtenidos sean lo más fiable y seguros posibles. ^{1,2}

Al igual que otros autores, nosotros recomendamos que es el estudio sea realizado sólo en apnea fetal y en ausencia de hipo fetal evitando el posible registro de ondas reversas, sin significado clínico, o movimientos excesivos, con el objetivo de disminuir el patrón de flujo irregular, o contracciones uterinas.

2.2.8 TECNICA ADECUADA PARA EL BUEN REGISTRO DE LA FORMA ONDA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL

1. Paciente semisentada y sin contracciones
2. Apnea fetal
3. En ausencia de movimientos fetales vigorosos
4. En ausencia de hipo fetal
5. FCF dentro de límites normales
6. Asa libre de cordón o en sus tres porciones dependiendo de los protocolos de cada servicio
7. Filtro ausente
8. Volumen de muestra adecuada
9. Análisis de por lo menos cinco ondas iguales
10. Ajuste de FRP
11. Adecuado ángulo de insonación

El registro de onda de la arteria umbilical con Doppler continuo es uno de los procedimientos más sencillos para la valoración del bienestar fetal. A pesar de esto, es raramente utilizado de manera rutinaria.

El proceso de identificación es facilitado al escuchar el sonido típico del Doppler. ¹

La completa evaluación del cordón podría estar dando también la onda de flujo de la vena umbilical de manera simultánea. No obstante, para obtener una onda adecuada, se debe tener en cuenta dos aspectos muy sencillos, los cuales son: primero el ángulo de insonación, para así evitar los artefactos como imagen en espejo y el aliasing; y segundo

verificar que no se esté utilizando un filtro demasiado alto que oculte el flujo de fin de diástole y nos haga sugerir un compromiso feta erróneo. El registro con el Doppler pulsado es el más frecuentemente utilizado por la mayoría de los especialistas. A diferencia del Doppler continuo, el Doppler pulsado permite seleccionar la localización del cordón a evaluar. A parte de eso, existen publicaciones que mencionan una diferencia estadísticamente significativa en la evolución de la arteria umbilical al comparar las dos técnicas.¹

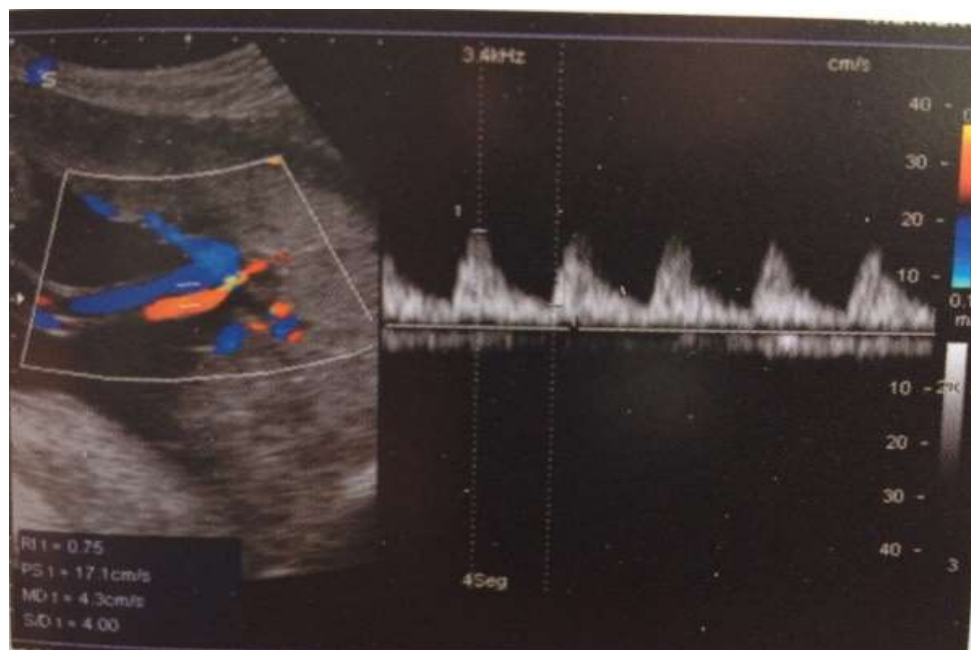
Es sumamente importante adecuar el volumen de muestra, que debe incluir a todo el vaso en cuestión, pudiendo de esa forma evaluar solo la arteria umbilical, pero, en su mayoría, debido a la morfología espiralada del cordón umbilical, es frecuente obtener las dos ondas de flujo: la arterial y la venosa. El sitio de evaluación también puede afectar la forma de onda de Doppler de la arteria umbilical y esto aparece reflejado en los índices del Doppler los cuales son, más altos a los índices del Doppler, los cuales son más altos a nivel de la inserción abdominal del cordón que en la inserción placentaria del mismo. La porción del cordón umbilical que con mayor frecuencia se toma para la evaluación, es la de un asa libre, coincidiendo con la mayoría de autores. (Fig. 1)^{2,6}



Fig.1. Forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical, en un embarazo de 24 semanas, puede notarse aún un patrón de elevada resistencia.

Con el establecimiento por primera vez, en 1991, de los rangos normales para los índices de la arteria umbilical por Ortega y col., y utilizándolo como modelo, Brencio y Aponte, en datos no publicados, evaluaron los valores de los índices sístole/diástole (S/D) de la arteria umbilical en sus tres porciones, en pacientes de bajo riesgo, con la necesidad de obtener tablas acordes que le permiten establecer un punto de corte para la población y determinar las variaciones de los índices S/D y sus desviaciones estándar en los embarazos normales con edades gestacionales entre 26 y 37 semanas. (Fig. 2).^{2,13}

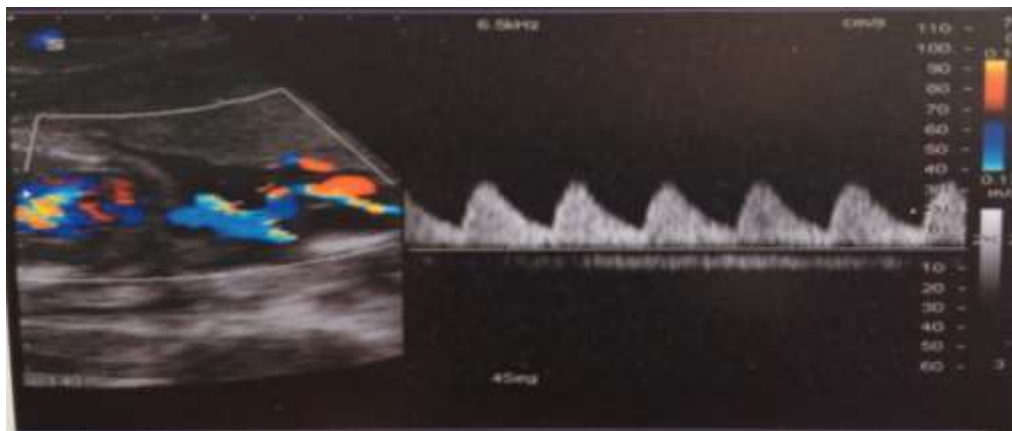
Ellos encontraron unos valores de arteria umbilical que mostraron un promedio general similar a lo reportado a nivel internacional (S/D: 2,66+/- 0,42) a diferencia del valor señalado por Ortega y col. (S/D: 2,90+/- 0,76). Así como lo señalan Kay y col., Abramowics y col., y Mehalek y col., el análisis por segmentos demostró un incremento de los índices S/D desde la inserción placentaria a la inserción fetal. No obstante, publicaciones de otros autores señalan que embarazos sin complicaciones las variaciones de resistencia de la arteria umbilical, no son relevantes desde el punto de vista clínico.



Evaluación de la arteria umbilical a nivel de su inserción placentaria.



Evacuación de la arteria umbilical a nivel de su porción libre



Evaluación de la arteria umbilical a nivel de Su inserción.

Fig. 2. Evaluación de la arteria umbilical en sus tres porciones.

2.2.9 MOMENTO DE EVALUACION DE LA ARTERIA UMBILICAL Y SU FORMA DE ONDA DE FLUJO SEGÚN ALGUNAS VARIABLES

La arteria umbilical puede ser evaluada desde muy temprana edad en la gestación aproximadamente a partir de la semana siete de amenorrea, coincidiendo con una velocidad de flujo cuyo patrón es de alta resistencia. La ausencia de diástole a esta edad gestacional refleja el escaso desarrollo en la vascularización placentaria. El desarrollo placentario a través de todo el embarazo, conlleva al aumento de flujo de fin de diástole y

a una disminución de la resistencia debida a los cambios anatómicos que se observan con el crecimiento placentario y el número de canales vasculares. (Fig.3) ^{2,17}

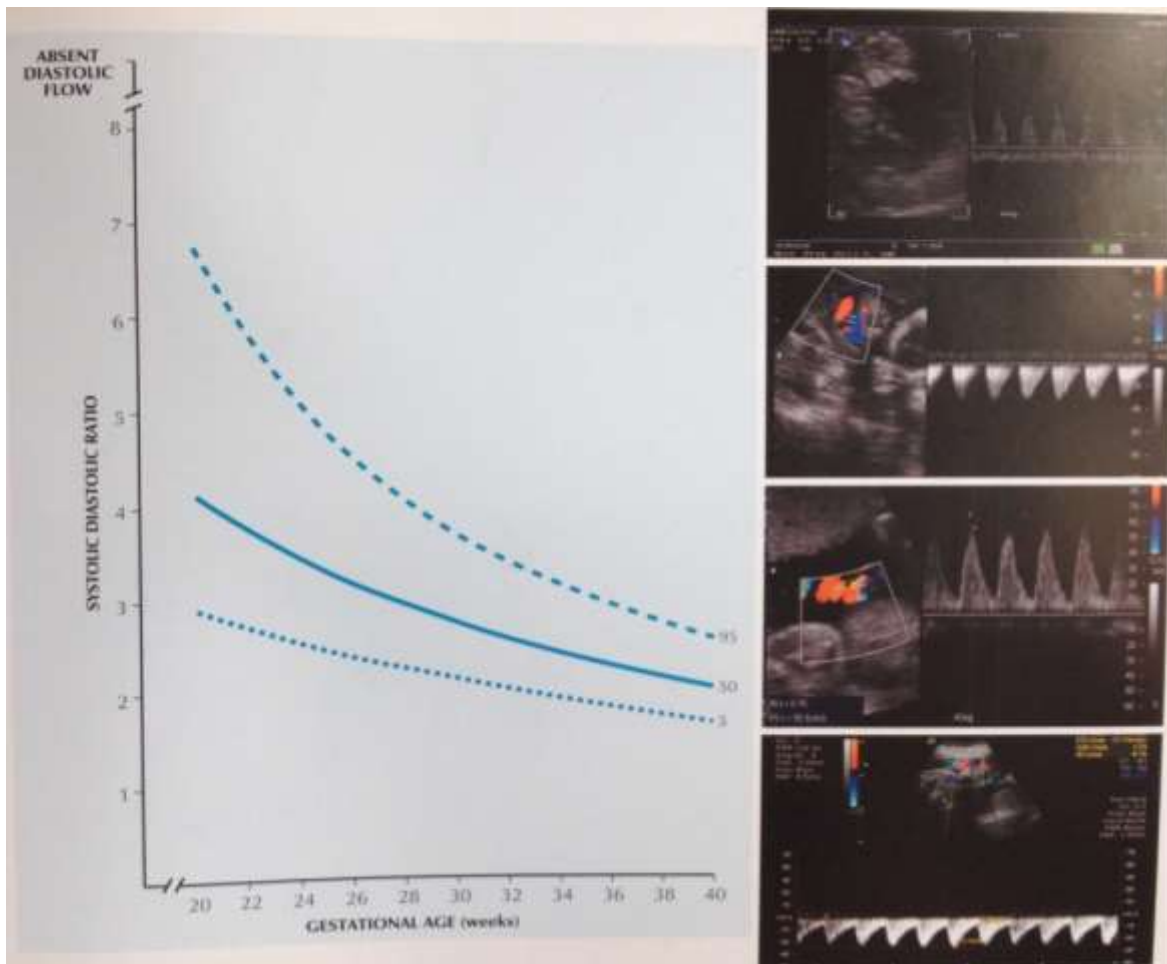


Fig. 3. Puede verse la evolución del índice S/D esperada en un embarazo normal con sus percentiles 5 y 95. Tomado de Ursula F. Harkness, PPH, Giancarlo Mari. Clin Perinatol 31 (2004) 743-764.

Giles y colaboradores han investigado y respaldado por medio de estudios anatomopatológicos, esta visión fisiológica al ver que los índices de resistencia varían en función al número de arteriolas funcionales de las vellosidades terciarias. Esta cualidad permanece sin modificarse durante todo el primer trimestre. Así mismo, este publicó la significancia clínica que posee la forma de onda del Doppler de la arteria umbilical tanto en embarazos simples y múltiples como en embarazos patológicos. ²

A medida que el embarazo avanza, la forma de onda de la arteria umbilical presenta del mismo modo, un progresivo incremento del flujo de diástole. Así en algunos fetos, el flujo diastólico empieza a aparecer aproximadamente a las 10 semanas. Esto fue corroborado por Arduni y col. Al evaluar el flujo de arteria umbilical por medio de la ecografía Doppler transvaginal, demostrando que el flujo de fin de diástole puede presentarse a esa edad gestacional.¹⁷

Entre la semana 12 y 13 la proporción de fetos que presentan fin de diástole es mucho mayor, estando presente en aproximadamente el 100% de los casos a partir de la semana 15 a 16. En nuestra experiencia encontramos la presencia de la onda de fin de diástole en todos los casos cerca de las 18 semanas, todas evaluadas por ecografía transabdominal.

El flujo de fin de diástole presentando un incremento en el transcurso del embarazo hasta el final de la gestación, lo que representa una disminución de la resistencia vascular. Esto puede atribuirse a varios factores, entre los que se encuentran: el establecimiento y expansión del espacio intervelloso, la disminución de la viscosidad sanguínea, el aumento de diámetro de los vasos sanguíneos, entre otros.²¹

Los índices que reflejan la Pulsatibilidad de la onda del Doppler siguen disminuyendo, tal como el Índice de Resistencia (RI), S/D, Índice de Pulsatibilidad (PI), siendo así la edad gestacional la mayor responsable de los cambios que se observan en la variación de los índices antedichos. Esta tendencia es atribuible también a los cambios fisiológicos que se observan en la circulación fetoplacentaria. La progresiva disminución de la impedancia en el flujo fetoplacentario está asociado con la disminución concomitante de la reflexión de la onda de flujo del lecho vascular distal, resultando en el incremento de la velocidad de fin de diástole. (Fig. 4)

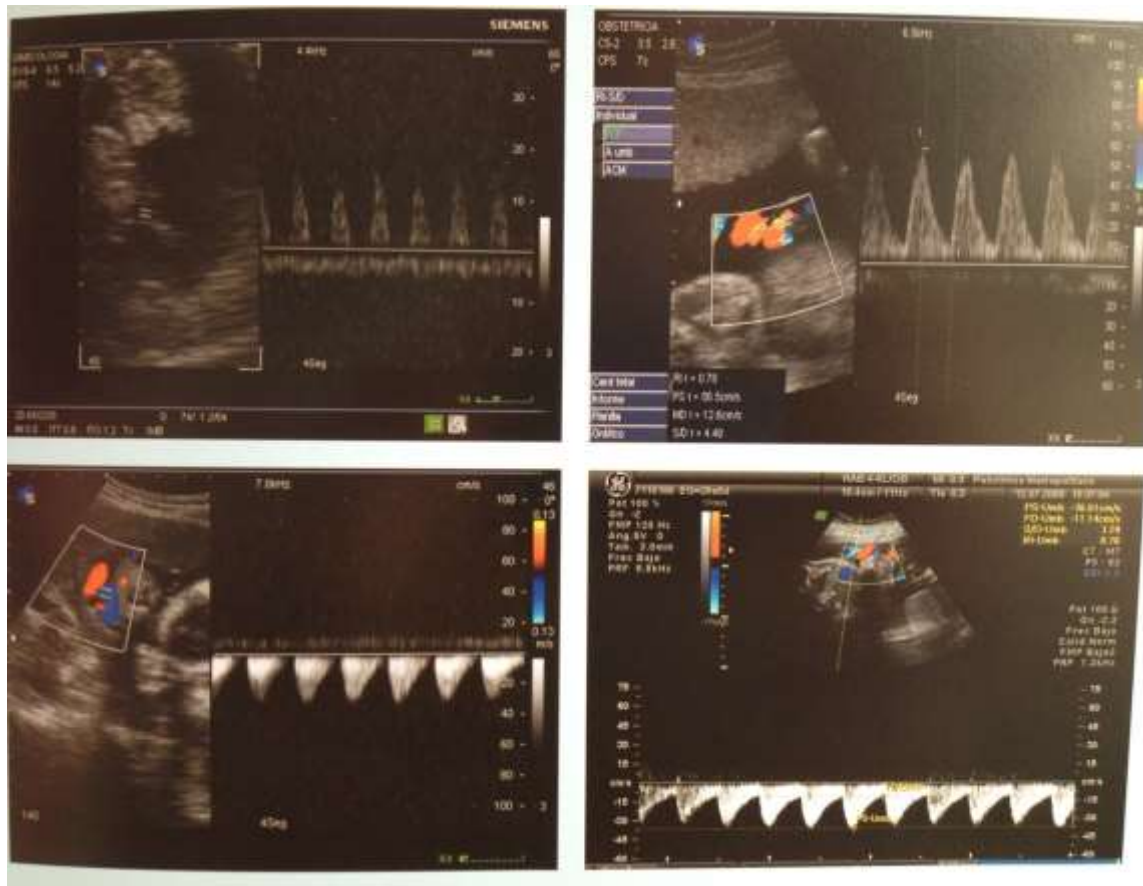


Fig. 4. Aumento de flujo de fin de diástole con el transcurso del embarazo normal.

Otra variable a tener en cuenta para la onda de flujo Doppler de la arteria umbilical es la Frecuencia Cardíaca Fetal (FCF). Algunos investigadores no han observado cambios o efectos significativos entre la frecuencia cardíaca fetal y la relación S/D de la arteria umbilical. Otros, sin embargo, han estudiado específicamente la relación entre FCF y los índices Doppler de la arteria umbilical, encontrando variaciones significativas en el IR y S/D. Yarlagadda y col. Hallaron por técnica de regresión múltiple la influencia de la FCF y los índices, demostrando que el 15 a 18% de la variación total de los índices son atribuibles al efecto de la FCF. El principal componente en los cambios de la duración del ciclo cardíaco es el tiempo diastólico del ciclo. Y el efecto de los cambios de los índices Doppler es mediado, predominantemente, por esta fase del ciclo cardíaco fetal.²¹

Esto permanece aún controvertido debido a que, a pesar de que los índices son afectados por la FCF, esto no es un factor sumamente significativo cuando la frecuencia está dentro de los rangos normales.

Se conoce que los cambios de presión, tanto central como intratorácica, son importantes durante los movimientos respiratorios fetales, este efecto de la respiración fetal también produce cambios a nivel de los índices y onda de flujo Doppler de la arteria umbilical. Por tanto, se ha recomendado que los índices sean medidos solo en apnea fetal. Estos cambios también son observados en la circulación de la vena umbilical tal como lo reporto por primera vez Chiba y col. Y Murakami. Así, respiraciones vigorosas llevan a un cambio de presión de aproximadamente 20%. (Fig. 5) ^{2,24}

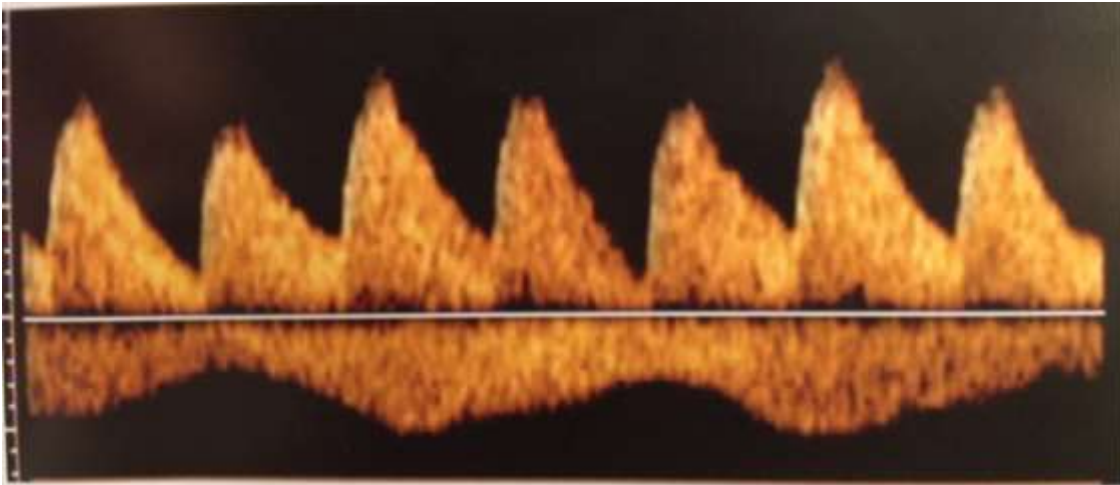


Fig. 5. Forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical durante los movimientos respiratorio fetales. No se puede evaluar de forma eficiente los índices doppler.

La viscosidad sanguínea es un complejo fenómeno dependiente del plasma y de los elementos formes de la sangre. Es una característica exclusiva de los líquidos y que refleja la resistencia intrínseca del flujo. Este factor es un contribuyente importante en la onda de flujo Doppler de la arteria umbilical determinado por la ley de Jean Louis Marie Poiseuille (1797-1869). Esta influencia fue demostrada por varios estudios donde reflejan índices Doppler anormales con aumento significativo de la viscosidad sanguínea.

En cuanto a la postura materna y el ejercicio materno, varios investigadores han estudiado al respecto. De estas investigaciones parece ser que el ejercicio moderado no tiene efecto sobre la impedancia del flujo del Doppler de la arteria umbilical y es independiente de los cambios de la FCF.

El efecto de la postura y el stress a nivel de los índices S-D y forma de onda de la arteria umbilical no revelaron cambios significativos en paciente normotensas, en contraste con

las pacientes hipertensas que si presentaron cambios de los índices con el cambio de posición. En resumen podemos decir que la arteria umbilical es realmente accesible a la onda Doppler y es sumamente fácil de ser evaluada.

Los índices Doppler de la arteria umbilical pueden ser modificados o no hemodinámicos. Los primeros incluyen fenómenos fisiológicos y patológicos, a su vez los factores contribuyentes más importantes son la FCF, los movimientos respiratorios, la edad gestacional, el sitio de evaluación de la arteria umbilical, disposición estructural de las arterias en el cordón. (Fig. 6) ²



Fig. 6. Disposición de las arterias umbilicales en el cordón umbilical, la forma hipo helicoidal del cordón umbilical generalmente está asociado a un predominio de resultados perinatales adversos.

Entre los factores no hemodinámicos tenemos el error en la medición atribuible al observador o probablemente al equipo. Las variaciones inter e intraobservador que se pueden presentar en el análisis de los diferentes índices, son de aproximadamente 5% y 10% respectivamente.

2.2.10 DOPPLER UMBILICAL EN EMBARAZOS PATOLOGICOS

Estudios de anatomía patológica han demostrado que el incremento de la impedancia en la arteria umbilical sólo es evidente cuando, al menos, el 60% del lecho vascular placentario se encuentra obliterado. (Fig. 7)²

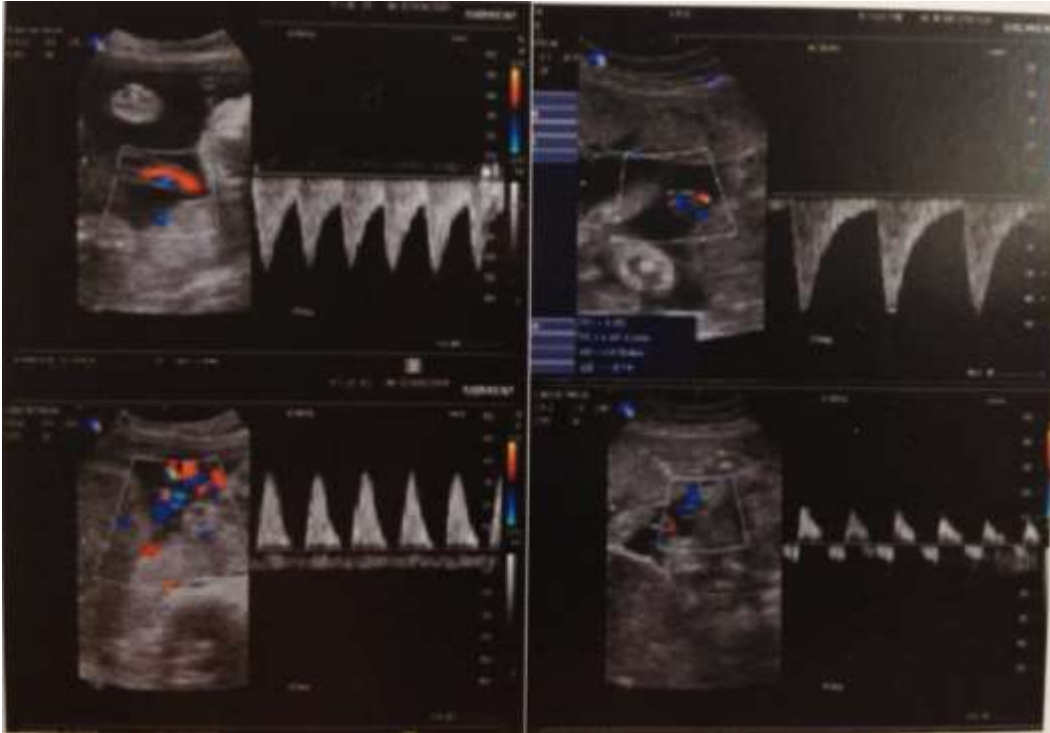


Fig.7. Progresión del daño vascular placentario donde podemos observar el aumento de la resistencia vascular, desaparición del flujo de fin de diástole e instauración del flujo reverso. Nos hace sospechar que el daño vascular placentario es mayor al 60%.

La preeclampsia y la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) son patologías que están asociadas a una inadecuada calidad y cantidad de la respuesta vascular materna. En ambas condiciones existen hallazgos patológicos característicos en el lecho vascular. Varios estudios han demostrado, por medio de biopsias del lecho placentario, la ausencia de los cambios fisiológicos en las arterias espirales más allá de la unión miometrio decidual en aproximadamente el 80% de los casos estudiados de embarazos complicados con preeclampsia. 1,2. A su vez, existen diferencias estadísticamente significativas entre las lesiones encontradas en los embarazos complicados con preeclampsia y aquellos

embarazos con hipertensión esencial. En esta última los cambios son más hiperplásicos y se encuentran ubicados en las arterias espirales y basales. En cambio, en la preeclampsia los cambios son de tipo necrotizantes con hallazgos de células espumosas en las paredes de las arterias espirales y basales, cambios que fueron denominados aterosclerosis aguda. Brosens y col solo encontraron este tipo de lesiones en embarazos complicados con preeclampsia.^{2,23}

Informes sobre embarazos complicados con RCIU con ausencia de flujo de fin de diástole, comparadas con embarazos con Doppler normal, tienen mayor cantidad de hiperplasia medial y obliteración luminal de los vasos del lecho vascular, y esos casos con reserva del flujo de fin de diástole tienen escasa vascularización vellosa terminal, hemorragias estromales, endovasculitis hemorrágica y anormalidad en las paredes vasculares.

En estudios clínicos de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical en embarazos complicados con RCIU, han reportado un incremento progresivo de la impedancia del flujo hasta su ausencia, en casos extremos, reversa de flujo de fin de diástole. Este último representa el extremo del espectro y ese hallazgo se asocia a una alta mortalidad perinatal, así como un incremento en la incidencia de defectos estructurales fetales, hemorragias cerebrales etc.

Al comparar embarazos con ausencia de flujo de fin de diástole con embarazos con flujo diastólico el menos presente, Nicolaidis y col., demostraron por técnicas de medición de gases en sangre, obtenidos por cordocentesis de embarazos complicados con RCIU, que el 80% de los fetos mostraron signos hipoxemia y el 46% academia, en contraste al 12% y 0% respectivamente en los embarazos con flujo diastólico presente.

Kardorg y col. Publicaron un estudio multicentrico sobre pacientes de alto riesgo obstétrico, donde los mismos fueron divididos en tres grupos dependiendo de la forma de onda de velocidad de flujo en la arteria umbilical (presencia, ausencia y reversa del flujo de fin de diástole con n: 214, 178 y 67 respectivamente). El porcentaje de mortalidad perinatal fue de 28%, con un riesgo relativo de 1.0 para el primer grupo, un riesgo relativo de 4,0 y 10,6 para el segundo grupo respectivamente. Así mismo, el porcentaje de admisión a la unidad de cuidados intensivos, hemorragias cerebrales y otras complicaciones, fue mayor en los últimos dos grupos. Sobre estas pruebas concluyentes,

es necesario realizar el estudio Doppler en todos los embarazos de alto riesgo. Otro punto a tener en cuenta es que, en términos de monitorización del embarazo de alto riesgo, las formas de ondas anormales en la arteria umbilical se presentan de forma temprana, antes de los signos tococardiográficos, en un rango que va desde aproximadamente 0 a 49 días, con una media de intervalo entre la ausencia del flujo de fin de diástole y la presencia de desaceleraciones de aproximadamente 12 días. Ya mencionamos anteriormente algunos datos importantes sobre hipertensión y preeclampsia, los cuales presentan frecuentemente cambios anormales en las ondas del Doppler de la arteria umbilical. De esa forma, varios estudios han asociado la forma de onda de flujo de la arteria umbilical con pobres resultados perinatales.^{2,13}

No así, el estudio de la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical por ultrasonografía Doppler en pacientes de bajo riesgo, hasta hoy sigue siendo injustificado, soportado por Cochrane Library Review, en 5 estudios realizados. No existe ningún dato en la literatura publicada que soporte el concepto que una arteria umbilical con velocidad de flujo anormal se asocie con bienestar fetal, o que contradiga la asociación con lesión vascular placentaria. Sorprendentemente, sin embargo, la velocimetría Doppler de la arteria umbilical ha sido ampliamente estudiada como una prueba del feto, más que como una prueba de la placenta.

2.2.11 RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL

Uno de los métodos más comunes de screening para la identificación de PEG y sospecha de RCIU es la medición ultrasonográfica de varios parámetros fetales.

En 1,986 se reportó que el peso fetal estimado es el marcador o criterio más sensible para este diagnóstico, mientras que en un elevado coeficiente entre la circunferencia cefálica y abdominal representa el criterio más específico para el diagnóstico de esta entidad. Otros parámetros ecográficos se han utilizado, como por ejemplo la ecografía 3D, pero el método estándar 2D es el más comúnmente usado. El estudio de la velocidad de flujo Doppler de la arteria umbilical juega un rol crítico en la sospecha y manejo del Retardo del crecimiento intrauterino.^{3,4}

La evaluación con el Doppler en estos embarazos con sospecha de Retardo del crecimiento intrauterino también muestra una elevada sensibilidad.

A pesar que la circunferencia abdominal sola o el peso fetal estimado muestran una elevada especificidad, estos pueden ser combinados con el estudio Doppler mejorando así la certeza en el diagnóstico.

- Varios estudios de la función placentaria confirman la hipótesis que el estudio de la forma de onda anormal del Doppler de la arteria umbilical es un reflejo de la función anormal placentaria. Ott y col., en un estudio para valorar el uso combinado del peso fetal y el Doppler de la arteria umbilical y definir un verdadero Retardo del crecimiento intrauterino, estudió una serie de fetos con riesgo de presentar RCIU, estos fueron divididos en cuatro grupos basados en el peso fetal estimado y el estudio Doppler de la arteria umbilical. (basado en el índice de S/D).²
- Grupo I: adecuado para la edad gestacional con Doppler umbilical normal (basado en el índice de S/D).
- Grupo II: adecuado para edad gestacional con Doppler umbilical normal (basado en el índice de S/D)
- Grupo III: Pequeño para edad gestacional con Doppler umbilical normal (basado en el índice de S/D)
- Grupo IV: pequeño para edad gestacional con Doppler umbilical anormal. (basado en el índice de S/D)

Los resultados de este estudio sugieren que, la categorización de los fetos de riesgo con pobres resultados perinatales basados en peso y Doppler de la arteria umbilical, tiene un significativo valor pronóstico.

El grupo III no posee diferencias significativas en cuanto a los resultados neonatológicos con los del grupo I, pero este grupo comparado con el grupo IV existe diferencias significativas, con un elevado índice de morbilidad en este último. La combinación del peso estimado fetal y el Doppler de la arteria umbilical es, actualmente, el mejor indicador de RCIU e indicador potencial del compromiso fetal, pues su uso combinado es el que mejor define el verdadero RCIU. Podemos decir, entonces que la velocidad

Doppler anormal de la arteria umbilical es un marcador que se encuentra fuertemente correlacionado con un pobre resultado perinatal. La determinación del tiempo óptimo del parto dependerá no solo de los resultados de los test antenatales, sino también de la situación clínica individual de cada paciente. (Fig. 8)



Fig.8. Doppler de la arteria umbilical en un feto con RCIU y arritmia fetal (bradicardia fetal).

2.2.12 DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

El rol de la ecografía Doppler de la arteria umbilical en relación con los resultados perinatales adversos y su eficacia como indicador predictivo en pacientes de alto riesgo ha sido confirmado por varios estudios. Los índices S/D elevados del Doppler de la arteria umbilical han sido asociados con bajo puntaje de APGAR al nacimiento, distress fetal, ausencia de variabilidad en los test de monitorización, pH de cordón anormal, presencia de meconio y una mayor incidencia de ingresos a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Como ya lo hemos dicho anteriormente, la ausencia o reversa del flujo de fin de diástole del Doppler de la arteria umbilical es particularmente ominoso y está asociado marcadamente a un resultado perinatal adverso. Esto sigue siendo controvertido si la

eficacia de la ecografía Doppler también abarca el embarazo con diabetes. El estudio en esta área difiere en varios aspectos.

Estos incluyen medición de los resultados perinatales, umbral en los índices Doppler para la diabetes, prevalencia de complicaciones, tamaño de la muestra. Aunque no hay una completa unanimidad en las conclusiones con respecto a la eficacia la evaluación crítica de estos estudios revela que la mayoría de las controversias son evidentes.^{2,21}

Investigadores han observado una correlación entre un índice S/D elevado de la arteria umbilical y resultados perinatales adversos en las gestantes con diabetes, incluyendo un aumento en la mortinatalidad. A su vez, Landon realizó múltiples mediciones del índice S/D y observó una elevación significativa de estos valores en la mitad del segundo y tercer trimestre en los pacientes con complicaciones comparadas con las que no tenían complicaciones debidas a la diabetes.

La relación entre índice Doppler de la arteria umbilical anormales y la presencia de complicaciones maternas (vasculopatías) y resultados perinatales adversos han sido corroboradas por varios autores. Olofsson y col., encontraron un aumento en el IP de la arteria umbilical e informaron un aumento del volumen del flujo sanguíneo a nivel de la vena umbilical al examinar a embarazos complicados con diabetes mellitus.^{2, 17}

Aunque en la actualidad no existen ensayos aleatorios que tratan específicamente sobre este tema, los datos existentes sugieren que la velocimetría Doppler de la arteria umbilical puede beneficiar a la sobrevivencia fetal anteparto en embarazos con diabetes complicada. Dicha utilización debe ser integrada con los actuales estándares de práctica médica para los embarazos de alto riesgo. Sin embargo, la aparición de un Doppler normal en el momento de la evaluación no siempre puede descartar la presencia de compromiso fetal.

2.2.13 VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL Y ANOMALIAS CROMOSOMICAS

Varias publicaciones recientes apoyan una asociación entre el aumento del índice de Pulsatibilidad (PI) de la arteria umbilical en la primera mitad del embarazo y trisomía 18 o 13. Martínez y col., detectaron un IP por encima del percentil 95 en siete de cada diez fetos con trisomía 18 entre las 10-18 semanas de gestación.

Otros autores informaron que la prevalencia de flujo pulsátil en la vena umbilical fue superior en los fetos con trisomía 18 o 13 que entre los fetos cromosómicamente normales (o fetos con trisomía 21). Esta conclusión es aún más inquietante si se asocia con aumento de translucencia nucal. Así mismo, el flujo de fin de diástole ausente o reversa en las primeras etapas del embarazo puede tener un significado similar.^{1,2}

De esta forma, la evaluación de la anatomía fetal junto con algunos marcadores de cromosopatías del primer trimestre y su evaluación combinada con la velocimetría Doppler de la arteria umbilical puede ser utilizada como una técnica no invasiva para la detección de los embarazos de alto riesgo de aneuploidía. Sin embargo, el uso de mediciones de la velocimetría Doppler de la arteria umbilical por sí mismos como método de cribado para anomalías cromosómicas en el primer trimestre o a principios del segundo todavía no ha sido estudiado ampliamente y su potencial es aún desconocido.¹

2.2.14 CONSIDERACIONES EN LA AUSENCIA Y REVERSA DEL FLUJO DE FIN DE DIASTOLE DE LA ARTERIA UMBILICAL

De las características, de la forma de la onda Doppler de la arteria umbilical, la que tiene un significado clínico y hemodinámico primordiales, es la velocidad de fin de diástole de dicha arteria. Como ya hemos dicho, al inicio del embarazo las ondas de velocidad de flujo de este vaso se caracterizan por ausencia de velocidades diastólicas, con un progresivo e impresionante aumento a través del curso de la gestación, esto como consecuencia del amplio desarrollo del lecho vascular intravellositario de la placenta. De esa forma, se produce concomitantemente la disminución de la impedancia del flujo. Existen diversos factores que pueden producir que este lecho vascular intravellositario decline o disminuya, como el escaso desarrollo, la hipoperfusión del espacio intervelloso, infartos, edema placentario, hipertrofia de capa media de vasos corioalantoideos o de troncos vellositarios de primero y segundo orden, infecciones, etc. La impedancia de este lecho vascular aumenta y las velocidades diastólicas en la onda de velocidad de flujo de arteria umbilical comienzan a desaparecer progresivamente.^{2, 17,21}

De esa forma los índices S/D o RI aumentan siendo un signo ecuaníme de compromiso fetal. Si el compromiso llega a ser lo suficientemente grave, no solo puede llegar a desaparecer en su totalidad la velocidad de flujo diastólico, sino que existiendo una falla

de bomba cardíaca estas velocidades diastólicas se hacen reversas cuando observamos en el transcurso de la gestación la evolución normal de este vaso es sumamente tranquilizador, resumiéndose en ausencia de velocidades diastólicas en etapas tempranas de la gestación, aparición e incremento significativo en el curso y en condiciones normales. En contraste, alguna declinación en la velocidad de fin de diástole y consecuentemente aumento de los índices, resulta indicativo de anormalidad y peor pronóstico, con significado ominoso si las formas de onda aparecen en reversa.

La impresionante cantidad de información y registros sobre el significado clínico de esta forma de velocidad del flujo nos da una herramienta fundamental para el buen trabajo, evaluación y manejo de los embarazos complicados con las diversas patologías y poder obtener un resultado perinatal favorable. La frecuencia con que se con que se presenta la ausencia o reversa del flujo en la arteria umbilical, ya ha sido reportada, por supuesto en poblaciones de riesgo, y se ha establecido que esta se presenta en un rango variable de 2,1 al 56% independientemente si los embarazos presentaron anomalías fetales congénitas o no. Por supuesto, la incidencia es mayor cuando existe la presencia de anomalías congénitas.

Ya hemos dicho sobre la asociación ominosa entre esta característica de forma de onda de velocidad de flujo y los resultados perinatales adversos.

2.2.15 ASOCIACION DE DOPPLER ANORMAL Y POBRE RESULTADO PERINATAL

RESULTADO PERINATAL	MEDIA	RANGO
Muerte	45	17-100
EG al nacer	31,6	29-33
Peso al nacer	1.056	910-1.481
PEG	68%	53-100
CSTP por SF	73%	24-100%
Admisión a UCIP	84%	77-97%
Anomalías congénitas	10%	0-24%
Aneuploidías	6,40%	0-18%

Modificado de Maulik D y col. Doppler Ultrasound in Obstetric an Gynecology, Springer-Verlag, 2005, tomado del libro Doppler Materno Fetal, Manuel Gallo.^{1,2}

Tal como se muestra en la tabla anterior podemos ver que la asociación no solo incluye morbilidad, sino también el incremento de la mortalidad perinatal.

Mortalidad Perinatal: La característica más remarcable de la ausencia y reversa de la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical es su asociación con un incremento significativo de las pérdidas fetales y muertes neonatales. La mayoría de las muertes observables es debida a complicaciones obstétricas como la RCIU y la hipertensión o preeclampsia.

No solo hay un aumento de pérdidas fetales o neonatales, los fetos que sobreviven en su mayoría demuestran un marcado incremento de signos de morbilidad, niños con muy bajo peso al nacer, partos pretérmino, acidosis fetal, bajo APGAR al nacimiento y la necesidad de admisión a cuidados intensivos neonatales, entre otros. A esto sumamos la prematuridad que en combinación con la asfixia fetal conlleva peligros adicionales como daños a otros órganos, hemorragias cerebrales y Enterocolitis Necrotizantes.

Por último la velocimetría doppler anormal de la arteria umbilical de la arteria umbilical indica lesiones placentarias irreversibles; iniciar el tratamiento con dosis bajas de aspirina o los donantes de óxido nítrico para favorecer el flujo a nivel de la arteria umbilical está documentado, y esta descrito que suprime completamente los metabolitos inflamatorios anormales, pero no tiene ningún impacto final sobre la condición fetal, peso al nacer y las complicaciones fetales o neonatales. En un estudio diseñado para establecer si, en los fetos con retraso del crecimiento, en ausencia o reversa del flujo de fin de diástole, la velocidad de flujo de la arteria umbilical puede ser predictivo de un aumento en la incidencia a largo plazo de las afecciones neurológicas y deterioro intelectual. Este estudio se llevó a cabo en un total de 14 de los niños con restricción del crecimiento intrauterino y ausencia o reversa del flujo de fin de diástole en la arteria umbilical y 11 niños sin estos patrones, consideraos normales. Fueron examinados por neuropsiquiatras en una medida de edad de 8,7 años para evaluar y comparar sus desarrollos neurológicos e intelectuales. Los resultados demostraron que la incidencia de las secuelas neurológicas fue mayor en los niños con Doppler anormal en estado prenatal, (21%), que

en aquellos considerados normales (9%), así como la incidencia de las secuelas neurológicas leves (35% versus 27%). Pero no hubo diferencias significativas en el promedio de coeficiente intelectual según la evaluación por medio de Escala de Inteligencia para Niños-Revisada. Los autores concluyen que la velocimetría Doppler en la arteria umbilical es un predictor fiable de las secuelas neurológicas cuando este presenta un patrón anormal del flujo, pero no puede ser considerado un buen predictor de rendimiento intelectual en la escuela. ^{1, 2, 17}

2.2.16 DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL INTRAPARTO

Farrel y col., revisaron la literatura para evaluar el valor predictivo del diagnóstico intraparto del Doppler de la arteria umbilical para el estudio de los resultados perinatales adversos.

Ocho estudios con un total de 2700 embarazos con un riesgo obstétrico elevado fueron seleccionados de la población para el meta-análisis. Las mediciones realizadas incluyeron, puntuaciones de Apgar menor que 7 a los 1 y 5 minutos, los pequeños para la edad gestacional, una frecuencia cardíaca fetal intraparto anormal, acidosis arterial umbilical, y la cesárea por motivos de sufrimiento fetal.²

El valor predictivo de estos resultados fue muy desalentadora, y los autores concluyeron que la velocimetría Doppler intraparto de la arteria umbilical es un mal predictor de los resultados perinatales adversos.

2.2.17 REPRODUCIBILIDAD DE LOS INDICES DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL

Un factor crítico para la utilidad de un test es la precisión cual está definido como el grado por el cual la medición variable es reproducible. Esta reproducibilidad es determinada por todos los factores que contribuyen a la variación de los índices. Dijimos que la variabilidad está determinada por factores hemodinámicos y no hemodinámicos.

Las variaciones hemodinámicas son las que determinan las principales variaciones en los índices. Una investigación prospectiva analizó la reproducibilidad de los índices Doppler

(S/D, IP, IR, D/A) en términos de proporción de varianza atribuibles a errores inter e intraobservador. ^{1,2}

Los resultados arrojados muestran una proporción de error atribuible intra e interobservador de 4 y 8% y 14% respectivamente, comparables a otros investigadores. Así podemos decir que los índices Doppler de la arteria umbilical demuestran una precisión satisfactoria para la aplicación clínica.

2.2.18 INDICACIONES PARA LA EVALUACION DOPPLER DE LAS ARTERIAS UMBILICALES

ANTECEDENTES MATERNOS
Hipertensión arterial esencial
Diabetes mellitus
Patologías Autoinmunes
Preeclampsia
Medicación materna con fármacos vasoactivos
Antecedentes obstétricos de riesgo (fetos PEG, RCIU, parto pretérmino)
COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO ACTUAL
Peso bajo estimado por ecografía
Oligoamnios
Discordancia de crecimiento en embarazos gemelares
Doppler de arterias uterinas anormales
Cribado de patologías cromosómicas anormales
Patología estructural fetal

Tomado de libro Doppler Materno Fetal, Manuel Gallo 2011. ²

En su afán de contribuir al diagnóstico del grado de afectación fetal, los obstetras han realizado estudios sobre mediciones de múltiples vasos de la circulación materno-fetal (arteria umbilical, arterias uterinas, arterias cerebrales fetales); sin embargo, aún se discute la verdadera utilidad clínica de la flujometría Doppler, a pesar de su empleo generalizado en la práctica obstétrica y que en sus inicios se avizoraba como la técnica que sustituiría las pruebas que hasta el momento medían el bienestar materno-fetal.

Se han descrito varias relaciones entre ellas, pero las más aplicadas a la circulación útero-placentaria corresponden a la relación sístole-diástole de las arterias umbilicales y los índices de resistencia y pulsatilidad. Todos son indicadores de la resistencia vascular al flujo sanguíneo y mientras más altos sean los valores mayor será esta.^{8, 16.}

Las ondas de velocidad de flujo en la arteria umbilical han sido la primeras y más estudiadas desde la introducción del Doppler en la obstetricia. Durante el embarazo normal a partir de las 12 semanas, en la arteria umbilical comienza a aparecer el flujo diastólico, y a las 20 semanas todos los fetos normales deben tener flujo diastólico. Al final del 2do. Trimestre comienza una declinación continua de los índices de flujo. Muchos fetos tendrán ondas de flujo dentro del rango normal a las 28-30 semanas, pero otros pueden mostrar una declinación más lenta.²¹

En investigaciones realizadas por Rochelson *et al.* (1987) en fetos con retardo del crecimiento, estos autores encontraron que gran parte de los casos presentaban índices sisto/diastólicos patológicos. De ahí que clasificaron como fetos con bajo riesgo de hipoxia aquellos en que dicho índice era normal.

Berkowitz (1988) realiza un estudio con 172 pacientes con riesgo de CIUR y halló que los que presentaban flujometría Doppler anormal tenían mayor número de complicaciones perinatales, como: nacimiento prematuro, bajo peso, Oligoamnios, así como también, mayor morbilidad neonatal. En ese mismo año Shulman (1988) reporta una baja incidencia de resultados perinatales adversos en fetos con relación sístole/diástole normal.²

La fisiopatología de la velocidad de flujo sanguíneo anormal en la arteria umbilical es causada por un fallo en el desarrollo placentario. Alrededor de la 6ta. Semana de vida embrionaria, vasos bien definidos de baja resistencia se visualizan en el sitio de la futura placenta. Ya en el 2do. Trimestre, el útero comienza a crecer rápidamente, con lo cual las arterias uterinas y las espirales, ramas de estas, quedan elongadas; el trofoblasto invade la porción miometrial de los vasos espirales disolviendo el músculo liso y el colágeno de la pared vascular, esto permite un máximo flujo en el espacio intervelloso. Este proceso continúa hasta la semana 28 de gestación. Una alteración de este proceso de invasión

trofoblástica al nivel miometrial puede traer como consecuencia un retardo del crecimiento fetal e hipertensión inducida por la gestación.^{6,7}

Se ha demostrado que la placentación anormal, que se pone de manifiesto en la preeclampsia, dada por invasión trofoblástica inadecuada de las arterias espirales, puede llevar a un incremento de la resistencia vascular con disminución de la perfusión útero-placentaria, lo que ocasiona, a su vez, un aumento de la incidencia del retardo del crecimiento, hipoxia, y morbilidad y mortalidad perinatales en pacientes con trastornos hipertensivos de la gestación.^{7,8}

En el curso de un embarazo normal hay una declinación en los valores de los índices de resistencia en la medida que avanza la gestación, lo que implica un incremento en el flujo sanguíneo umbilical.

Cuando existe insuficiencia placentaria, lo que sucede en fetos con retardo del crecimiento, se produce un incremento de los índices de resistencia vascular, que se refleja en la disminución del componente diastólico de las ondas de velocidad de flujo de las arterias umbilicales.

Fleischer (1984) señala que algunos fetos tienen una diástole disminuida durante toda la gestación, lo que pudiera tratarse de formas leves de insuficiencia placentaria. La ausencia de diástole puede atribuirse a otros factores, además de la insuficiencia placentaria, como son las anomalías estructurales y cromosómicas. Trudinger *et al.* (1993) recomiendan realizar estudios citogenéticos en gestantes con sospecha de RCIU y Doppler anormal, en ausencia de hipertensión arterial u oligoamnios y ante la posibilidad de una alteración cromosómica en estos fetos. Cuando existe ausencia o inversión de la diástole, el feto se halla en un estado de hipoxia extrema, acidosis y peligro de muerte por lo que el papel fundamental de la flujometría Doppler de las arterias umbilicales es ayudar a planificar la estrategia en el manejo de fetos con retardo del crecimiento.^{6,8}

Varios meta-análisis recientes han investigado el valor del Doppler pulsado en ensayos clínicos aleatorizados.

Thornton y Lilford (1993) establecieron que el riesgo relativo de muerte perinatal cuando existe ausencia de diástole es de 80%.

Alfirevic y Neilson (1995) indican que la información proporcionada por el Doppler en gestantes de alto riesgo confiere un beneficio significativo a los resultados perinatales expresado en una reducción de 44 % de ingresos en salas de cuidados especiales neonatológicos, de 20 % de inducciones del parto, de 52 % en las indicaciones de cesárea por sufrimiento fetal y de 38 % en la reducción de la mortalidad perinatal.

Un estudio longitudinal sueco de 7 años mostró que los fetos con trastornos del flujo sanguíneo tuvieron una alta asociación con alteraciones del neurodesarrollo en relación con un grupo control.

Por otra parte, también se ha comprobado que el Doppler de la arteria umbilical es mejor predictor de acidemia e hipercapnia que el perfil biofísico fetal. Sin embargo, es necesario enfatizar que la información obtenida por la velocimetría de la arteria umbilical por sí sola no define el momento óptimo para interrumpir la gestación: se necesita del Doppler así como otras pruebas diagnósticas como el perfil biofísico, la evaluación del ritmo de crecimiento fetal y el examen clínico, para definir este momento ^{17,21}

La enfermedad hipertensiva de la gestación influye en el intervalo ausencia de diástole-parto lo que podría deberse al deterioro acelerado de la función placentaria en esta entidad. El ultrasonido Doppler de las arterias umbilicales da una medida de la reserva circulatoria fetal y su valor descansa en su poder predictivo.

Brar (1984) plantea en su estudio que cuando el flujo diastólico está invertido, es muy alta la incidencia de complicaciones en el feto, el porcentaje de la mortalidad perinatal llega hasta 50 % de los casos. En este sentido, Oliva (1990), en un estudio de 240 pacientes, reportó 11 fetos que mostraban ausencia de diástole con una mortalidad de 54,5 %.

Palma y Oliva (1992), por los resultados hallados en su estudio, concluyeron que la flujometría Doppler es un método eficiente para el seguimiento obstétrico de gestantes de alto riesgo, fundamentalmente hipertensas y con RCIU.

El ultrasonido Doppler contribuye además a identificar la causa de la afectación fetal. En presencia de una enfermedad médica u obstétrica el hallazgo de una flujometría normal coloca al feto en la categoría de bajo riesgo de hipoxia.

La velocimetría Doppler umbilical patológica se ha asociado con el desarrollo de retardo del crecimiento, así como con resultados perinatales adversos, por lo que si se quiere contribuir a mejorar la morbilidad y mortalidad perinatales e infantil se debe profundizar en el estudio de estas técnicas para demostrar la verdadera utilidad clínica de estas.¹⁶

En algunos fetos con retardo del crecimiento los vasos cerebrales están dilatados, muchos de ellos con un flujo umbilical reducido. Esto significa que el feto con hipoxia ligera dilata sus vasos cerebrales como respuesta compensadora, lo que constituye el "fenómeno de protección del cerebro mediante la centralización del flujo", visto en los fetos con retardo del crecimiento asimétrico.

Estos mecanismos de protección cerebral son funcionales mientras existe hipoxia ligera o moderada, pero al incrementarse la hipoxemia, el fenómeno de protección cerebral es bloqueado por el incremento de la presión intracraneal, debido al edema cerebral, por lo que se altera la relación arteria cerebral media/arteria umbilical que culmina generalmente con la muerte fetal. De ahí que muchos estudios se hayan centrado en el flujo de la arteria cerebral media y de la relación entre los índices de resistencia y pulsatilidad de la arteria cerebral media y la arteria umbilical con la finalidad de obtener una mejor evaluación del estado de hipoxia fetal. Esto contribuye a un mejor manejo perinatólogo de esta entidad, mediante el control más estricto del estado fetal y tratar de determinar el momento más oportuno para la extracción del feto, en dependencia de la edad gestacional, que pudiera prolongarse si estas pruebas son normales.

El estudio Doppler del sistema venoso fetal (vena cava inferior, *dúctus* venoso y vena umbilical) contribuye a establecer el deterioro cada vez mayor del estado fetal. El estudio Doppler del *dúctus* venoso resulta de mayor utilidad para determinar el momento oportuno para terminar la gestación en los fetos afectados por restricción del crecimiento.

El diagnóstico oportuno del retardo del crecimiento no solo ayudaría a prevenir las complicaciones perinatales anteriormente mencionadas, sino que también, mediante una adecuada conducta obstétrica, contribuiría al neurodesarrollo normal de estos niños, cuestión que aún presenta muchas interrogantes, dada la circulación útero-placentaria insuficiente a que están sometidos durante la vida intrauterina y a la alta frecuencia de nacimientos prematuros de estos fetos.

La flujometría Doppler se ha empleado en una gran variedad de procesos obstétricos. Contribuye a esclarecer su fisiopatología, establecer el estado fetal, así como a valorar la respuesta del feto a la terapéutica empleada. Sin embargo, varios autores coinciden en que el Doppler no es un método de selección para predecir el retardo del crecimiento en poblaciones de bajo riesgo. Como proceder diagnóstico ofrece considerables ventajas sobre otros métodos de vigilancia fetal en la predicción de muertes perinatales.^{7,16}

2.3 CONDUCTA ANTE RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

Es importante establecer que no existe ningún marcador "mágico" ni datos que puedan ser extrapolados a todas las situaciones.

El seguimiento del RCIU se basa en los hallazgos sonográficos y en la indicación que motivó la remisión. Contribuyen al diagnóstico de RCIU:

- Historia obstétrica de la gestante.
- Sospecha clínica.
- Combinación de datos clínicos relevantes.
- Estudio Doppler de la arteria umbilical anormal y de distintos vasos fetales.

La tendencia actual para adoptar una conducta ante un RCIU depende de:

- Edad gestacional > 34 semanas y peso fetal 1 500 g: la conducta será la interrupción del embarazo.
- Edad gestacional entre 30-34 semanas: dependiendo de la condición fetal y de los resultados de las pruebas de bienestar fetal (PBF, Doppler venoso), se interrumpirá o se prolongará el embarazo, teniendo también en cuenta las posibilidades de los servicios de neonatología.
- Edad gestacional > 30 semanas: el balance entre la edad gestacional y el grado de compromiso fetal hace que cada decisión sea única.

2.3.1 CLASIFICACIÓN DOPPLER

1. **Doppler normal:** no hay signos sugestivos de insuficiencia placentaria.

2. **Aumento moderado de resistencia placentaria sin signos de redistribución**
= Arteria umbilical con IP > p 95.

3. **Signos de redistribución hemodinámica (Vasodilatación cerebral)** = arteria cerebral media con IP < p 5.

4. **Aumento severo de resistencia placentaria sin signos de redistribución** =
Arteria umbilical con flujo diastólico ausente.

5. **Alteración hemodinámica grave** = Arteria umbilical con flujo revertido y/o vena umbilical pulsátil y/o dúctus venoso con flujo ausente o revertido.

2.4 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

2.4.1 FETO PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL (PEG)

Feto pequeño para la edad gestacional es aquel cuyo peso fetal está entre el percentil 3 y 10, muestra una valoración anatómica por ultrasonido normal, doppler normal, presenta pruebas de bienestar fetal normales, sin alteraciones maternas subyacentes que expliquen el déficit de crecimiento.⁷

Si existe:

1. Crecimiento normal
2. Líquido amniótico normal
3. Actividad física fetal normal

→ No se debe realizar el estudio Doppler

Si se presentan:

1. Reducción de la velocidad de crecimiento
2. Evidencias de CIUR
3. Disminución del líquido amniótico

→ Se debe realizar Doppler de la AU y de la ACM

↓
Normales

↓
No realizar estudio de los flujos venosos

Si se presentan:

1. Cese del crecimiento
2. Oligoamnios
3. Redistribución arterial anormal



2.5 RCIU sin signos sugestivos de insuficiencia placentaria (Doppler normal):

- Hospitalización: no requerida.
- Seguimiento eco/Doppler: semanal.
- Control bienestar fetal: según edad gestacional, pero se recomienda NST y perfil biofísico semanal.

- Terminación de la gestación: ante presencia de criterios de severidad en las pruebas de bienestar fetal o a las 37 semanas.
- Vía del parto: de acuerdo con criterios obstétricos. Se debe realizar vigilancia fetal intraparto con auscultación intermitente como está indicada para embarazos de alto riesgo y según la Organización Mundial de la Salud (OMS): fase latente, cada 30 minutos; trabajo de parto activo, cada 15 minutos; expulsivo, cada 5 minutos.

RCIU con “aumento de la resistencia placentaria pero sin signos de redistribución hemodinámica” y flujo diastólico presente en la arteria umbilical:

- Hospitalización: no imprescindible.
- Seguimiento eco/Doppler: semanal.
- Control bienestar fetal: NST y perfil biofísico fetal semanal.
- Terminación de la gestación: ante la presencia de criterios de severidad en las pruebas de bienestar fetal o a las 37 semanas.
- Vía del parto: de acuerdo con criterios obstétricos. Requiere vigilancia fetal intraparto con auscultación intermitente para embarazo de alto riesgo según OMS y/o monitoreo electrónico continuo o intermitente (niveles de evidencia I a y III).

RCIU con “aumento de la resistencia placentaria y con signos de redistribución hemodinámica”:

- Hospitalización: individualizar, se recomienda vigilancia más estrecha.
- Seguimiento eco/Doppler: cada 48-72 horas.
- Control bienestar fetal: NST y PBF cada 72 horas.
- Terminación de la gestación: ante presencia de „criterios de severidad“ en las pruebas de bienestar fetal o a la semana 34 (nivel de evidencia III).
- Vía del parto: de acuerdo con criterios obstétricos. Requiere vigilancia fetal intraparto con auscultación intermitente para embarazo de alto riesgo según Organización Mundial de la Salud (OMS) y/o monitoreo electrónico

continuo o intermitente. Si existe dificultad para la monitorización considerar el parto por cesárea.

RCIU con “aumento de la resistencia placentaria y alteración hemodinámica grave”: Se considera que el feto presenta un estado de descompensación grave y puede morir en días. Monitorización estricta.

- Hospitalización: requerida.
- Seguimiento eco/Doppler: diario.
- Control bienestar fetal: NST y PBF diario.
- Terminación de la gestación:

- Gestación mayor de 34 semanas: terminación inmediata.

- Gestación de 28-34 semanas: maduración pulmonar y terminación a criterio médico, teniendo en cuenta la disponibilidad de camas en la UCI neonatal y los resultados de las pruebas de bienestar fetal. Se recomienda tener en cuenta los parámetros de función cardíaca fetal.

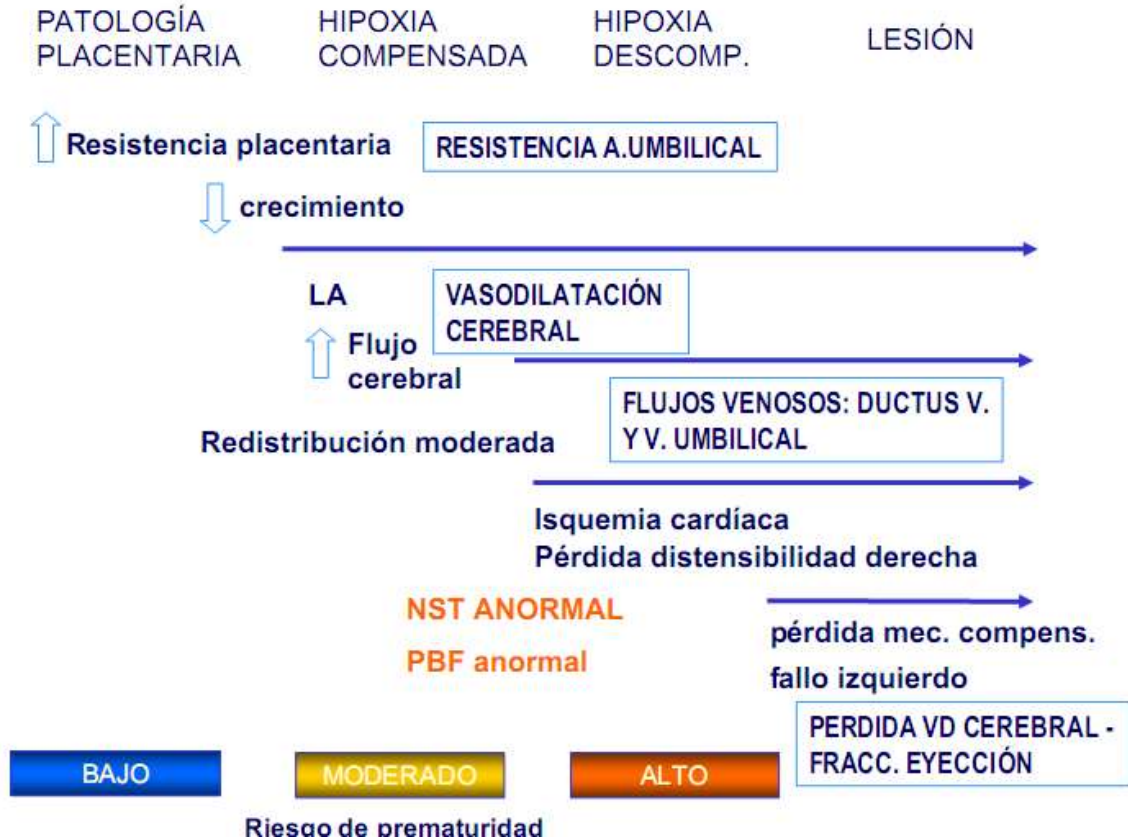
- Gestación menor de 28 semanas: analizar viabilidad fetal de acuerdo con el peso fetal calculado y los resultados perinatales de la UCI neonatal. Informar a los padres de los riesgos y los beneficios. Suministrar esteroides. Si el dúctus venoso conserva la onda “a” positiva atrial se puede considerar esperar plazos cortos. Se recomienda tener en cuenta los parámetros de función cardíaca fetal. En estos casos existe alta probabilidad de muerte neonatal, complicaciones y secuelas (niveles de evidencia III y IV).

- Vía del parto: se recomienda la cesárea en los casos en que se considere que el feto es viable (nivel de evidencia III).

2.5.1 COMPLICACIONES Y SECUELAS NEONATALES: La no detección de los fetos PEG y con RCIU antes del nacimiento incrementa 4 veces el riesgo de resultado neonatal adverso.

- | | |
|----------------------|--------------------|
| • Depresión neonatal | Asfixia |
| • Convulsiones | Episodios de Apnea |
| • Policitemia | Hipoglicemia |

2.6 ETIOLOGIA DE LA RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO



2.6.1 FACTORES FETALES

Cromosomopatías: 5% de todos los CIR. Alteración de los autosomas (trisomías 21 o S. Down, trisomías 13 o S. de Patau y trisomías 18 o S. de Edwards) o de los cromosomas sexuales (S. de Turner, delección completa o parcial del CrX), poliploidías, duplicaciones o delecciones.

Mutación de un gen: (autosómica dominante o recesiva, ligada al CrX). Pueden dar lugar a una displasia no esquelética (fenotipo proporcionado) o a una displasia esquelética clásica (fenotipo desproporcionado)

- Malformaciones congénitas.
- Errores innatos del metabolismo.

- Embarazo múltiple (suele asociarse placenta anómala y transfusión fetofetal).
- Déficits hormonales (hormona del crecimiento, tiroidea, insulina).
- Sexo femenino.
- Feto constitucionalmente pequeño: variante de la normalidad.

2.6.2 FACTORES PLACENTARIOS

- Arteria umbilical única.
- Anomalías en la inserción del cordón umbilical (inserción velamentosa).
- Placenta bilobulada.
- Anomalías en la implantación placentaria (insuficiente perfusión uteroplacentaria).
- Desprendimiento parcial prematuro de placenta (*abruptio placentae*).
- Placenta previa.
- Hemangiomas placentarios.
- Infartos, hemorragias placentarias.
- Trombosis de los vasos fetales.

Transfusión feto-fetal.

La hipoxia en la placenta altera el balance entre la proliferación del citotrofoblasto y la diferenciación-invasión (del útero y sus arteriolas) lo que conduce a complicaciones en etapas posteriores de la gestación. El lactógeno placentario actúa como promotor del crecimiento favoreciendo la secreción de factor de crecimiento–insulin like (IGF) e incrementando el aporte nutricional a los tejidos fetales.^{4,7}

2.6.3 FACTORES MATERNOS

2.6.3.1 NUTRICIÓN: sobretodo grandes restricciones (ingesta calórica diaria <1500 kcal) en el tercer trimestre y la malnutrición crónica. Las gestantes de bajo peso o con poca ganancia ponderal durante el embarazo tienen mayor riesgo de tener RN de menos de 2500gr. El principal factor de riesgo: pequeño tamaño materno (de peso <45 kg y/o talla <150 cm) y escasa ganancia ponderal durante el embarazo.

2.6.3.2 INFECCIONES: (5-10% de los CIR): TORCH, virus varicela-zoster, VIH (la proteína GP120 se mostró neurotóxica e inhibidora del crecimiento), protozoos (malaria, tripanosoma). En cuanto a las infecciones bacterianas no se ha demostrado aún una

evidencia clara. Parece que clamidia, mycoplasma y la sífilis congénita podrían asociarse a RCIU.

2.6.3.3 CONDICIONES MÉDICAS (las que afectan a la perfusión útero-placentaria y las que asocian hipoxia materna y, por tanto, hipoxia fetal): HTA, diabetes (depende del tipo y duración de la diabetes y empeora el pronóstico la asociación aumentada con anomalías congénitas), enfermedad renal, enfermedades del colágeno (LES eleva el riesgo más de 8 veces), cardiopatías cianóticas, anemia crónica severa (hemoglobinopatías), enfermedad pulmonar crónica, asma severo, hiperfenilalaninemia.

2.6.3.4 DROGAS: tabaco (fumadoras activas y pasivas), alcohol (S. alcohólico-fetal, la causa prevenible de retraso mental más frecuente), cocaína y otros opiáceos, cafeína.

2.6.3.5 FÁRMACOS: (generalmente en el contexto de malformaciones): warfarina, anticonvulsivantes (S. fetal por hidantoína), antineoplásicos, antagonistas del ácido fólico.

2.6.4 CONDICIONES DEMOGRÁFICAS: Edad extrema de la madre (<16 ó >35 años), nuliparidad o gran multiparidad, hijo previo afecto de CIR, raza de los progenitores. La asociación de ésta última y el tamaño materno limitan la definición de CIR basada exclusivamente en el peso del RN.

2.6.5 FACTORES MEDIOAMBIENTALES

Madres residentes en grandes altitudes (lo que no significa que sea un retraso patológico del crecimiento).

- Radiaciones, exposición a teratógenos, pantalla del ordenador.
- *Bajo nivel socioeconómico y educacional.*
- Trabajo durante la gestación.
- Consecuencias de la hipoglucemia fetal en la adaptación y supervivencia del feto cuando los suplementos maternos de glucosa están limitados:

1. Mantenimiento del gradiente de glucosa materno – fetal y de su transporte a través de la placenta hacia el feto.

2. La limitación de aporte de glucosa a los tejidos limita la secreción de insulina, lo que al inicio conduce a la producción fetal de glucosa proporcionando glucosa para el feto y para la placenta.
3. Pero después lleva a una rotura proteica aumentada y a una disminución de la producción de proteínas.

Niveles más reducidos aún llevan a una alteración en la concentración circulante de factores de crecimiento como factor de crecimiento – insulin like I y II (IGF-I y II) y de diferentes transportadores de glucosa que son regulados reflejando el escaso aporte exógeno conduciendo a mecanismo celular y molecular de adaptación para la continuación del desarrollo. Es decir, la respuesta al descenso del aporte de glucosa materno provoca un incremento del aporte de nutrientes endógenos (proteínas) y disminución de los requerimientos exógenos, el RCIU sería una condición de adaptación para la supervivencia. El sistema endocrino factor de crecimiento – insulin like (IGF) es el determinante de las interacciones entre madre, placenta y feto y, por tanto, del crecimiento fetal. El principal factor que influye en los niveles de IGF-I es la disponibilidad de nutrientes, la desnutrición materna provoca bajos niveles de IGF-I que son restaurados por la administración de glucosa o insulina, no de aminoácidos. Podría ser que el CIR estuviera relacionado con una resistencia a IGF-I. IGF-I se asocia en modelos experimentales con el incremento del crecimiento cerebral, mielinización, incremento del número neuronal y arborización dendrítica y de los axones terminales. VIP (péptido vasoactivo intestinal) cuyos receptores han sido encontrados exclusivamente en el sistema nervioso central en modelos embrionarios, estaría relacionado con un mecanismo de crecimiento vía sistema nervioso central. Antagonistas de VIP producen fetos más pequeños y microcefálicos, cuyas neuronas tienen mitosis y migración reducida.^{3, 5,9}

2.7 DIAGNOSTICO PRENATAL DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO

2.7.1 HISTORIA MATERNA

1. Historia familiar de rciu, fetos muertos, abortos de repetición (podría indicar que uno de los progenitores es portador de una translocación cromosómica).
2. Consanguinidad (trastornos autosómicos recesivos).
3. Antecedentes maternos de fetos muertos o abortos de repetición.

4. Uso de tabaco, alcohol (se desconoce la cantidad mínima suficiente para causar anomalías físicas o retraso del desarrollo, ni qué cantidad es segura), cafeína, opiáceos.
5. Fármacos empleados.
6. Ganancia ponderal durante la gestación.

2.7.2 EXAMEN FISICO MATERNO

Peso, talla y tensión arterial. (Una vez ha nacido el neonato y se ha confirmado la patología es imprescindible valorar la talla y constitución de ambos progenitores).

2.7.3 ANALITICA MATERNA

1. Serología TORCH. Sífilis. VIH.
2. Anticuerpos de LES.
3. Función renal.
4. Test de tolerancia a la glucosa.

2.7.4 EVALUACION FETAL

1. Biometría uterina (altura uterina).
2. Biometría fetal ecográfica: relación área cefálica/área abdominal; score basado en estimación del peso fetal, volumen de líquido amniótico y tensión arterial materna; relación longitud femoral/circunferencia abdominal; relación fémur/perímetro craneal.
Hallazgos ecográficos más significativos: microcefalia, hidramnios, defectos cardíacos, alteraciones de las ondas de flujo de la arteria uterina y umbilical, alteraciones de las extremidades superiores (dedos extras, posturas de manos anómalas, contracturas), trastornos del sistema nervioso central y/o periférico, alteraciones en la cara fetal (micrognatia, macroglosia, hipoplasia nasal, hendidura facial, hiper/hipotelorismo, microftalmia), calcificaciones del cerebro o hígado.
3. Monitorización de los movimientos fetales y de la respiración fetal.
4. Estudio cromosómico fetal (en las microvellosidades coriónicas en el 1er trimestre; amniocentesis, cordocentesis y biopsia placentaria en 2º y 3 er trimestre). Mediante la realización de cariotipo estándar, bandas, técnicas de hibridación por FISH.

5. Monitorización del bienestar fetal (test no estresante, test de oxitocina).
6. Cordocentesis: para determinar hipoglucemia, acidosis, acidemia láctica.

2.7.5 EVALUACION DE LA PLACENTA.

Estudio con ecografía convencional y Eco-doppler de la placenta.

2.8 PARTO DE FETO DIAGNOSTICADO DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO

El parto debe ser lo menos traumático posible porque éstos niños presenta con más frecuencia que los RN normales sufrimiento fetal durante el parto. Generalmente está indicado acelerar el parto si se detiene el crecimiento fetal.

Estará indicada una cesárea (existe una mayor frecuencia de cesáreas en los RCIU) si es un parto muy prematuro (<32 semanas), tiene presentación de nalgas, pobre flujo placentario o se evidencia sufrimiento fetal. Debe determinarse la madurez pulmonar fetal (relación lecitina/esfingomielina >2) si existe amenaza de parto prematuro para poder acelerar su madurez con el uso de corticoides.⁹

2.8.1 EXAMEN DEL RECIEN NACIDO

Búsqueda de anomalías, malformaciones o datos a favor de una infección congénita. Presentan un tejido celular subcutáneo escaso, piel seca, apergaminada y con intensa descamación, cordón umbilical amarillento y a veces tinción de meconio. Uñas normales o algo quebradizas. Vénix caseoso normal o algo escaso para su peso. Valoración del estado nutricional (CANSCORE): 9 signos clínicos que se puntúan de 4 (puntuación máxima, sin signos de desnutrición) a 1 (puntuación mínima, signos claros de desnutrición intraútero); calificación máxima 36, menor de 25 desnutrición fetal.⁴

2.8.2 COMPLICACIONES DEL RECIEN NACIDO DIAGNOSTICADO DE RCIU

1. Malformaciones congénitas.
2. Depresión perinatal: puntuación Apgar al 1er min menor que en los recién nacidos con peso adecuado a la edad gestacional y más probabilidad de sufrimiento fetal agudo intraparto.

3. Aspiración de meconio. En los RN con RCIU asimétrico el desarrollo neurológico parece depender más del sufrimiento fetal agudo intraparto que del retraso ponderal.
4. Hemorragia pulmonar. Generalmente ocurre tras una asfixia grave.
5. Persistencia de la circulación fetal.
6. Hipotermia. Debido a la gran superficie corporal y escaso tejido celular subcutáneo tienen importante pérdida de calor. Se evita con el correcto manejo durante la reanimación y con la alimentación precoz.
7. Hipoglucemia, 33%. Es la complicación más frecuente. Se debe a la escasa reserva de glucógeno hepático y a una gluconeogénesis alterada por la activación lenta de los enzimas hepáticos, relativa hiperinsulinemia y secreción de catecolaminas deficiente. La hiperglucemia es rara en el periodo neonatal pero a veces aparece en estos RN en forma de diabetes transitoria sin cetosis.
8. Hipocalcemia. Probablemente en relación con el mayor stress fetal y, por tanto, con la descarga de calcitonina y corticoides.
9. Hiponatremia.
10. Policitemia. Por la hipoxia relativa durante su desarrollo fetal.
11. Enterocolitis necrotizante. Mayor riesgo debido a la peor perfusión esplácnica para mantener una buena perfusión del sistema nervioso central.
12. Alteración de la inmunidad humoral y celular. Se observa disminución de inmunoglobulinas, de linfocitos T, de quimiotaxis. Dichas alteraciones se corrigen generalmente de forma rápida pero a veces persisten hasta los 5 años de edad.
13. Hipermetabolismo. Por lo tanto las necesidades calóricas y de líquidos están aumentadas. Si el RN es hijo de una madre con HTA suele presentar leucopenia, neutropenia y trombocitopenia. Presentan mayor mortalidad intraparto y neonatal precoz (primera semana).⁴

2.9 RECIÉN NACIDO PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL

El recién nacido (RN) pequeño para la edad gestacional (PEG), se define bajo la aplicación de un concepto estadístico que resulta al aplicar curvas poblacionales de crecimiento intrauterino a un caso en particular, catalogándolo como PEG si se encuentra bajo el percentil 10. Ello determina que en este grupo exista una variedad de condiciones, abarcando desde los RN sanos a aquellos con patología diversa. La utilización de este

criterio dejará sin identificar como pacientes de riesgo al grupo de RN que queda sobre el percentil 10 de la curva pero que presenta una disrelación con el percentil de la talla y de la circunferencia craneana.^{3, 5}

El término pequeño para la edad gestacional (PEG) describe a un recién nacido cuyo peso y/o longitud se encuentran dos o más desviaciones estándar (DE) por debajo de la media establecida para su población de referencia, su sexo y su edad gestacional.

Es preciso conocer con exactitud la duración de la gestación, bien sea por la fecha de la última menstruación, o preferiblemente por ecografía fetal.

Esta facilitará una estimación correcta de la edad gestacional, salvo que ya desde el primer trimestre exista algún trastorno del crecimiento. Es importante que las medidas de peso y longitud del recién nacido se hagan con precisión, ya que, sobre todo en esta última, se cometen frecuentes errores.

Si bien el término PEG comprende tanto a los recién nacidos de peso bajo como de longitud reducida, puede ser de utilidad diferenciar tres grupos dentro de los PEG: de peso reducido (índice ponderal bajo), de longitud reducida o de peso y longitud disminuidos². Esta clasificación permite orientar mejor el diagnóstico etiológico y el riesgo futuro de morbilidad cardiovascular.¹⁵

Las causas que dan lugar a recién nacidos PEG pueden agruparse en causas fetales, maternas, placentarias y ambientales. En ocasiones, no es posible determinar el origen de la restricción del crecimiento fetal, aun desplegando todos los medios técnicos disponibles.

2.9.1 ETIOLOGÍA DEL PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL

2.9.1.1 CAUSAS FETALES:

- Anomalías cromosómicas (monosomías, trisomías, deleciones, cromosoma en anillo)
- Defectos genéticos (acondroplasia, síndrome de Bloom, glucoquinasa, etc.)
- Malformaciones congénitas (cardíacas, renales, etc.)

- Gestación múltiple

2.9.1.2 CAUSAS MATERNAS

- Edad < 16 años o > 35 años
- Talla y peso bajos
- Malformaciones uterinas
- Paridad (nulípara, gran multípara)
- Intervalo < 6 meses entre embarazos
- Anteriores fetos PEG
- Malnutrición
- Infecciones crónicas
- Enfermedades crónicas (colagenopatías, insuficiencia renal)
- Hipertensión crónica o preeclampsia
- Anemias, neumopatías y cardiopatías cianosantes (hipoxemia)

2.9.1.3 CAUSAS PLACENTARIAS

- Defectos de implantación
- Anomalías vasculares (arteria umbilical única, hemangioma)
- Infarto placentario
- Desprendimiento placentario
- Insuficiencia placentaria

2.9.1.4 CAUSAS AMBIENTALES

- Altitud (hipoxia)
- Desnutrición o desequilibrio de nutrientes
- Fármacos (anticoagulantes, anticonvulsivantes, antineoplásicos)
- Tabaco
- Otros tóxicos (alcohol, opioides)
- Infecciones prenatales (TORCH, varicela, malaria, sífilis, Chagas, listeria, VIH)

2.9.1.5 DESARROLLO NEUROCOGNITIVO

Nacer PEG es una condición que en sí misma puede tener una influencia negativa sobre el desarrollo neurocognitivo. Los recién nacidos PEG presentan un volumen cerebral disminuido que podría estar en relación con el deterioro cognitivo; en este sentido, estudios morfológicos realizados mediante resonancia magnética muestran disminución del volumen cortical, ya presente en el nacimiento. El compromiso del crecimiento cerebral afecta sobre todo al área del hipocampo, zona relacionada íntimamente con la memoria, y también a la densidad neuronal, el espesor y a la mielinización.

2.10 RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL

Los términos pequeño para su edad gestacional (PEG) y crecimiento intrauterino retardado (RCIU) se utilizan como sinónimos en la bibliografía, siendo dos entidades claramente distintas en cuyas diferencias creemos necesario insistir.

En la práctica clínica diaria se confunden a menudo los términos "crecimiento" fetal con "tamaño" fetal y es corriente que las "tablas de peso al nacer según edad gestacional" se describan como "tablas de crecimiento fetal", y que a un "peso para edad gestacional debajo de" un percentil arbitrario se le califique como un "crecimiento intrauterino retardado".¹⁷

La diferenciación entre tamaño y crecimiento es crucial. El crecimiento no puede estimarse sin un mínimo de dos mediciones de tamaño separadas en el tiempo.

La categorización arbitraria de que todos los recién nacidos situados debajo del percentil 10 (P_{10}) para su edad gestacional sean producto de un "crecimiento fetal retardado" y, por lo tanto, anormal y con un potencial riesgo posterior, es altamente engañosa. No debemos de olvidar que en cualquier población de fetos, el 10 % tendrá, por definición, un peso debajo del P_{10} , y es absurdo definir previamente la proporción de recién nacidos que sufrirán un "crecimiento retardado" patológico.

En la bibliografía actual se cataloga a un recién nacido con retraso del crecimiento intrauterino a aquel que no ha alcanzado su potencial de desarrollo genético dentro del útero¹. Esto, por supuesto, presupone que se puede determinar el potencial de crecimiento, lo que en realidad aún no es posible.^{20,25}

Por otro lado se suele calificar a un recién nacido como pequeño para la edad gestacional a aquel que no ha podido llegar a un umbral antropométrico específico y arbitrario, a una edad gestacional determinada.⁵

De ahí se deduce que el concepto de recién nacido pequeño para su edad gestacional es un concepto meramente estadístico, que es asignado, según autores, a niños con un peso al nacer que se sitúa debajo de un umbral fijado de antemano, bien sea el P_{10} ,³ P_5 ⁴ o 2 desviaciones estándar⁵. Es decir, discrimina a todos los recién nacidos que están debajo de un límite inferior de confianza de la curva de normalidad peso-semanas de gestación, en función de la "normalidad estadística" de su población. Este término no describe un tipo de crecimiento normal o patológico, sino un resultado del peso al final de la gestación. Es un concepto estático, un dato transversal y de carácter estadístico.

El crecimiento intrauterino retardado es un concepto dinámico, longitudinal y que engloba a todo proceso capaz de limitar o restringir, en la fase intrauterina, el potencial de crecimiento intrínseco del feto. Es, por lo tanto, una entidad heterogénea que reconoce multitud de etiologías. Su detección exige un seguimiento longitudinal mediante ultrasonidos, que permita ver la desviación o caída de ese crecimiento durante las semanas del embarazo.

El concepto de pequeño para su edad gestacional no es siempre sinónimo de malnutrición fetal. Así, algunos niños pueden ser considerados como PEG (peso $< P_{10}$) sin haber sido objeto de restricción intrauterina, pues su potencial genético y su percentil de crecimiento han estado durante toda la gestación debajo del P_{10} .

El término crecimiento intrauterino retardado debería calificar a aquellos fetos en los que existe clara evidencia de que se ha restringido su crecimiento. Esto puede que no sean necesariamente "pequeños para su edad gestacional". Por ejemplo, un feto cuyo peso ha caído desde el P_{90} hasta el P_{25} en un período breve estará seguramente en una situación de riesgo mayor que el feto que se ha mantenido estable en el P_8 . El primero ha caído de percentil por un ambiente placentario desfavorable que ha restringido su crecimiento potencial, y sólo le deja alcanzar al nacer 3.000 g (P_{25}), siendo considerado por tanto "adecuado a su edad gestacional", a pesar de haber sufrido un verdadero crecimiento intrauterino retardado^{20,26}.

Las tablas de peso al nacer según edad gestacional, como las que inició Lubchenco, referirán el peso del recién nacido en el momento del nacimiento, sin poder afirmar que un peso al nacer debajo del P_{10} se haya debido a un retraso del crecimiento intrauterino. Los recién nacidos con crecimiento intrauterino retardado serán aquellos que no han alcanzado su potencial genético de crecimiento, con independencia de que su peso al nacer esté o no por debajo de los límites de normalidad para sus estándares poblacionales.¹⁹

III. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1.1 GENERAL

- 3.1.2 Diagnosticar por medio de doppler de la arteria umbilical a fetos pequeños para edad gestacional y fetos con retardo del crecimiento intrauterino en pacientes con factores de riesgo que consultan el Hospital Regional de Occidente.

3.2 ESPECIFICOS

- 3.2.1 Identificar factores de riesgo asociados a Retardo de Crecimiento Intrauterino y Pequeños para edad Gestacional de pacientes que consultan el departamento de ginecología y obstetricia del hospital Regional de occidente.
- 3.2.2 Determinar la sensibilidad y especificidad del uso de doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de un feto pequeño para edad gestacional, y restricción del crecimiento intrauterino.
- 3.2.3 Determinar los resultados perinatales secundarios entre fetos con diagnóstico de Retardo de crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio Prospectivo-Descriptivo, de doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino y pequeños para edad gestacional, y sus repercusiones perinatales atendidas en el Hospital Regional de Occidente. Durante los años 2012- 2014.

4.2 POBLACION:

Comprendió a todas las pacientes embarazadas que consulten al departamento de Ginecología y Obstetricia con factores de riesgo y que por doppler de arteria umbilical se les diagnostique Restricción del Crecimiento Intrauterino o Pequeños para edad Gestacional durante los años 2012-2014.

4.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

De acuerdo al enfoque del estudio, y de la unidad de análisis del mismo “Doppler de la arteria umbilical para diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y Pequeños para edad Gestacional y sus Repercusiones Perinatales”; la muestra a seleccionar, reunió características específicas que el estudio requirió: Doppler de la arteria umbilical para lo cual no se realizó selección de la muestra mediante formula, considerándose la misma como MUESTRA NO PROBABILÍSTICA. El estudio se efectuó en todas la pacientes que estuvieron de acuerdo a participar en el mismo, que presentaron factores de riesgo y Doppler de la Arteria Umbilical con diagnóstico de Restricción del crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional de 2012-2014.

No se cuentan con datos estadísticos relacionados a dichas patologías en este hospital por lo que con dicho estudio se pretendió crear un registro científico que nos permita el adecuado diagnóstico de Restricción del crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional y dar seguimiento para evaluar las repercusiones perinatales de dichas

patologías con el fin de brindar un mejor pronóstico, como un adecuado manejo intra y extra uterino. El total de casos registrados durante el periodo de estudio es de 51 casos.

Para determinar el nivel de confianza del estudio de gabinete Doppler de la arteria umbilical en el total de la muestra seleccionada se utilizó la siguiente fórmula.

Sensibilidad: $VP/VP+FN \times 100 =$

Especificidad: $VN/VN+FP \times 100 =$

4.4 UNIDAD DE ANALISIS:

Pacientes con factores de riesgo y con doppler de la arteria umbilical en donde se diagnosticó restricción del crecimiento intrauterino y pequeños para edad gestacional.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes embarazadas que consulten al Departamento de Ginecología y Obstetricia y que presentes factores de riesgo para dichas patologías.
- Segundo trimestre de gestación: por ausencia de diástole en el primer trimestre.
- Fetos en presentación cefálica: es la única manera de evaluar el cordón umbilical
- No trabajo de parto: porque se debe evaluar al feto sin estimulación alguna.
- Que se les diagnostique por doppler de la arteria umbilical Restricción del crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional
- Que estén de acuerdo a participar en el estudio.

4.6 CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Primer trimestre de gestación: por ausencia de diástole
- Oligohidramnios: a menor líquido, más dificultad de evaluar cordón umbilical
- Obesidad materna: por la poca visibilidad que existe al colocar el transductor
- Presentación de nalgas y situación transversa: no se logra ver bien el cordón umbilical.

- Trabajo de parto inicial o activo: por la estimulación fetal con cada contracción uterina.
- Pacientes que rehúsen participar en el estudio
- Pacientes sin factores de riesgo y con ultrasonidos normales

4.7 VARIABLES ESTUDIADAS

VARIABLE DEPENDIENTE

Pacientes con factores de riesgo para presentar Retardo del crecimiento intrauterino y/o Pequeños para edad gestacional.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Doppler de la arteria umbilical

4.8 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLE

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION
EDAD	Años de Vida	10-49	Años	Cuantitativa
ORIGEN	Lugar de donde procede originalmente una persona o una cosa	Lugar	<ul style="list-style-type: none"> • Urbana • Rural 	Cualitativa
TALLA	estatura de una persona	Menores de 1.5 mts.	Metros	Cuantitativa
ANTECEDENTES GINECO-OBSTETRICOS	Parte de la Hx. Clínica en la cual se registran datos ocurridos del pasado, el presente, concerniente a la salud de la paciente.		<ul style="list-style-type: none"> • Gesta • Paras • Abortos • Hijos vivos • Hijos muertos • Duración de emb. Anterior • EG por UR, AU, USG • Antecedentes de RCIU o PEG • ETS • CP 	cuantitativa
FACTORES DE RIESGO	Circunstancia que contribuye a que ocurra un peligro.		<ul style="list-style-type: none"> • < 16 años o > 35 años • peso bajo • Malformaciones uterinas • Paridad • Intervalo < 18 meses entre embarazos • Anteriores fetos PEG o RCIU • Malnutrición • Infecciones crónicas • Hipertensión crónica • Preeclampsia • Anemias, neumopatías y cardiopatías • Fármacos • Drogas • Tabaquismo 	Cualitativo

DOPPLER FETAL	Ecografía en color q evalúa el flujo sanguíneo en cualquier arteria o vena especialmente para estudio del cordón umbilical, cerebro y corazón.		<ul style="list-style-type: none"> • IR • IP • S/D 	Cuantitativo
PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL	Recién nacido cuyo peso se encuentra por debajo de la media establecida para su población de referencia con doppler de la arteria umbilical normal		<ul style="list-style-type: none"> • Tablas Peso fetal estimado 	cualitativo
RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO	Recién nacido cuyo peso se encuentra por debajo de la media establecida para su población de referencia con doppler de la arteria umbilical patológico		<ul style="list-style-type: none"> • Tablas de peso fetal estimado 	cualitativo

4.9 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION

Se realizó un estudio Prospectivo-Descriptivo, en donde se incluyeron pacientes con factores de riesgo para Restricción de crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional, y luego se les realizo Doppler de la Arteria Umbilical para confirmar diagnósticos durante los años 2012-2014.

Por las características de la población en estudio, no se realizó muestreo, si no se incluyó al total de la población descrita, denominándose la muestra “muestra no probabilística”.

Se incluyeron pacientes que contaron con criterios de inclusión y se les paso una boleta de recolección de datos, luego se les realizo Doppler de la arteria umbilical y posteriormente se procedió a tabular los datos en el programa Exell versión 2010. Se obtuvieron cuadros, y se realizaron medidas de tendencia central para su interpretación y análisis.

4.10 RECURSOS

MATERIALES

1. Departamento de Ginecología y Obstetricia Hospital Regional de Occidente
2. Boleta de recolección de datos
3. Camillas
4. Ultrasonido Doppler
5. Gel
6. Cinta métrica
7. Estetoscopio
8. Bascula
9. Tallimetro
10. Hojas de papel y lapiceros

HUMANOS

1. Pacientes
2. Médicos especialistas
3. Enfermeras
4. investigador

FISICOS

Departamento de ginecología y obstetricia

V. RESULTADOS

Cuadro No.1
EDAD MATERNA

EDAD	# DE CASOS	PORCENTAJE
10-14	4	8%
15-19	6	12%
20-24	11	22%
25-29	4	8%
30-34	8	15%
35-39	18	35%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 2
NUMERO DE GESTAS

NO. DE GESTAS	NO. DE CASO	PORCENTAJE
PRIMIGESTA	10	20%
SECUNDIGESTA	6	12%
GRAN MULTIGESTA	38	68%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 3
CONTROL PRENATAL

CONTROL PRENATAL	NO. CASOS	PORCENTAJE
SI	35	69%
NO	16	31%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO N0.4
ULTRASONIDOS REALIZADOS

ULTRASONIDOS REALIZADOS	NO. CASOS	PORCENTAJE
SEGUNDO TRIMESTRE	17	33%
TERCER TRIMESTRE	34	67%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO.5
DURACION DEL EMBARAZO ANTERIOR

DURACION DE EMBARAZO ANTERIOR	NO. CASOS	PORCENTAJE
25-29S	1	5%
30-34S	4	8%
35-39S	46	87%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO.6
ANTECEDENTES DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y
PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL

ANTECEDENTE DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL	NO. CASOS	PORCENTAJE
PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL	3	6%
RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO	0	0%
NINGUNO	48	94%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 7
 PERIODO INTERGENESICO CORTO < 18M

PERIODO INTERGENESICO CORTO	NO. CASOS	%
>18m	11	22%
<18m	40	78%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 8
INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

IMC	NO.CASOS	PORCENTAJE
BAJO PESO < 18.5	21	41%
RANGO NORMAL 18.5-24.99	29	57%
SOBREPESO 25-29.99	1	8%
OBESIDAD >30	0	0%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 9
 PATOLOGIAS ASOCIADAS

ENFERMEDAD ASOCIADA	NO. CASOS	PORCENTAJE
PREECLAMPSIA	31	80%
HTA CRONICA	5	9%
DM	2	4%
IRA	1	2%
ANEMIA	2	4%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO.10

TOTAL DE PACIENTES DIAGNOSTICADAS DE RESTRICCIÓN DE
CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL
POR DOPPLER DE ARTERIA UMBILICAL

DOPPLER DE ARTERIA UMBILICAL	NO. CASOS	PORCENTAJE
RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO	11	22%
PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL	31	61%
NORMALES	9	17%
TOTAL	51	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO.11

DIAGNOSTICO DE RESTRICION DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO POR
DOPPLER DE ARTERIA UMBILICAL

	DIAGNOSTICO POSITIVO DE RCIU AL NACIMIENTO	DIAGNOSTICO NEGATIVO DE RCIU AL NACIMIENTO	TOTAL
PACIENTES CON DOPPLER POSITIVO	9	2	11
PACIENTES CON DOPPLER NEGATIVO	0	0	0

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO.12

DIAGNOSTICO DE PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL POR DOPPLER
DE ARTERIA UMBILICAL

	DIAGNOSTICO POSITIVO DE PEG AL NACIMIENTO	DIAGNOSTICO NEGATIVO DE PEG AL NACIMIENTO	TOTAL
PACIENTES CON DOPPLER POSITIVO	25	6	31
PACIENTES CON DOPPLER NEGATIVO	4	0	4

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 13
RESULTADOS PERINATOLOGICOS DE RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO
INTRAUTERINO

RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO	NO. CASO	%
ASFIXIA PERINATAL	9	38%
DISTRES RESPIRATORIO	6	25%
MECONIO	3	12%
ANOMIA GONENITA	1	4%
HIPOGLICEMIA	5	21%
TOTAL	24	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

CUADRO NO. 14
RESULTADOS PERINATOLOGICOS DE PEQUEÑOS PARA EDAD
GESTACIONAL

PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL	NO. CASOS	%
DISTRES RESPIRATORIO	15	34%
BAJO PESO	22	52%
SIN COMPLICACION	6	14%
TOTAL	44	100%

FUENTE: boleta de recolección de datos

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Las patologías asociadas al embarazo constituyen las afecciones más importantes como factores de riesgo para Restricción del crecimiento intrauterino y Pequeños para edad gestacional, la preeclampsia representa una de las principales causas de morbimortalidad materno-fetal como resultado del pobre flujo intervelloso de la placenta, el Retardo del crecimiento intrauterino puede ser marcado, en los estudios que se tomaron como referencia y según la literatura esta patología prevalece como factor de riesgo importante. En el cuadro No.13 podemos observar que la patología asociada más frecuente en este estudio fue en un 80% (31 casos) preeclampsia, y 9% (5 casos) hipertensión crónica, el 4%(2 casos) presento Diabetes Mellitus y Anemia, el 2%(1 caso) Insuficiencia Renal Aguda tal y como lo menciona la literatura.

La valoración Doppler de la arteria umbilical técnicamente puede ser realizada desde etapas tempranas de la gestación hasta el final del embarazo, se evaluaron 51 pacientes con factores de riesgo en donde 22% (11 casos) de las pacientes presentaron IP de la arteria umbilical por arriba del 95 percentil, según la edad gestacional, por lo que al nacimiento se diagnosticaron 9 pacientes con Retardo del Crecimiento Intrauterino, y 2 pacientes que fueron diagnosticados por doppler de la arteria umbilical como positivos al nacimiento fueron negativos, para esto se ha utilizado la tabla de índice de Pulsatibilidad de Peter W. Callen, MD 2009 pág. 799, así como la clínica al nacimiento. Esto coincide con la literatura, según Manuel Gallo Doppler Materno-Fetal, Colección de Medicina Fetal y Perinatal. 2011 el Doppler es muy sensible para el diagnóstico de restricción de crecimiento intrauterino. En este estudio el Doppler de la arteria umbilical presentó una sensibilidad de 81% y una especificidad del 95% para diagnóstico de Restricción de Crecimiento Intrauterino.

El 61% (31 casos) de los resultados de doppler de la arteria umbilical el IP se encontró por debajo del percentil 95 (rango normal), y según la tabla tomada de Peter W. Callen, MD 2009 de peso estimado para la edad gestacional fetal se encontraron por debajo del percentil 10, por lo que se diagnosticaron como Pequeños para Edad Gestacional. De estos 31 casos positivos, 25 casos se diagnosticaron pequeños para edad gestacional a su nacimiento, 6 fueron negativos y 4 casos que fueron diagnosticados como negativos a doppler de la umbilical al nacimiento fueron positivo para diagnóstico de pequeños para edad gestacional, según tabla Dr. Jurado García utilizada en labor y partos por el

departamento de Pediatría. Convirtiendo el Doppler de la arteria uterina una herramienta útil para diagnóstico de pequeños para edad gestacional con una sensibilidad del 80%, y especificidad de 90% coincidiendo con la literatura y estudios similares que se realizaron en Medellín Colombia 1995-2009.

Cabe mencionar que no existen estadísticas en nuestro medio para saber con exactitud cuál es la prevalencia del déficit de crecimiento fetal en la población de gestantes embarazadas.

El 17% (9 casos) de los doppler fueron normales evidenciando un IP dentro de los rangos normales así como peso por arriba del percentil 10 para edad gestacional según peso fetal estimado (rango normal), a pesar que las pacientes tomadas en cuenta en el estudio presentaron uno o varios factores de riesgo se reportaron resultados favorecedores.

Los resultados perinatólogicos encontrados por clínica y resultados de laboratorio en los recién nacidos con diagnóstico por doppler de la arteria umbilical de Retardo del Crecimiento Intrauterino fue en el 38% Apgar bajo, siendo el más bajo de 4 al minuto, y ninguno mayor de 7 tanto al minuto como a los cinco minutos, 25% presentaron distres respiratorio así como 12% presencia de meconio, 4% anomalía congénita, y 21% hipoglicemias, según lo indica la literatura al diagnosticar retardo del crecimiento intrauterino por doppler de la arteria umbilical se puede mejorar el pronóstico fetal ya que una semana después de haber encontrado un doppler patológico aparece el deterioro en el perfil biofísico, por lo que dicho examen no da un margen de tiempo suficiente para actuar.

En cuanto a los Pequeños para Edad Gestacional el 34% presento Apgar bajo entre 6, 7, y 8 al minuto y cinco minutos, 52% presentaron peso por debajo del percentil 10 para la edad gestacional dada por Ballard, para lo cual se utilizó la tabla de Peso al nacer en Relación con la edad gestacional Dr. Jurado García que utiliza el departamento de Pediatría en el servicio de Labor Y Partos, y el 14% fueron recién nacidos sin complicación alguna.

De acuerdo con la información obtenida, tal como aparece en el cuadro 1, según la edad de las pacientes el rango más frecuente que presentaron factores de riesgo para RCIU y PEG el 35% está entre las edades de 35-39 años, y el 22% entre los 20-24 años, lo que

concuenda con la literatura que dichas patologías son más frecuentes en los extremos de la vida.

En el cuadro 5 podemos observar el número de gestas de las pacientes incluidas en el estudio, el 68% fueron gran Multigestas y el 20% primigestas, según la literatura tiene alta correlación con bajo peso al nacer, y la multiparidad ha sido asociada a resultados adversos como complicaciones obstétricas o patologías maternas.

No existe duda que el control prenatal lo más pronto posible después de la concepción se asocia a mejores resultados perinatales, según boleta de recolección de datos el 69% de las pacientes llevo control prenatal y el 31% no acudió a sus controles prenatales en este centro hospitalario.

En el cuadro No. 8 observamos que en el 87% de las pacientes la duración del embarazo anterior se encontró entre las 35 y 39 semanas, y solo el 8% de pacientes indico duración del embarazo entre 30 y 34 semanas, este es un factor de riesgo que contribuye aunque en menor medida a que el próximo embarazo se desencadene en la misma edad gestacional.

Según boleta de recolección de datos el 6% de pacientes dio a luz pequeños para edad gestacional, ninguna paciente refirió Restricción del crecimiento intrauterino y el 94% refirió que no tuvo complicación alguna. Según estudios tomados como referencia en Hospital de Medellín Colombia la paciente con antecedente de dichas patologías en embarazo previo tienen riesgo de presentar dicha patología en el siguiente embarazo.

En el cuadro No. 10 evidenciamos que el 78% de las pacientes tuvo un periodo intergenesico corto menor de 18 meses, el intervalo entre embarazos juega un papel significativo sobre el Retardo del Crecimiento Intrauterino y Pequeños para Edad Gestacional, por aumento de la probabilidad que aparezcan la patologías.

El IMC materno se ha asociado tanto a retardo del crecimiento intrauterino como a fetos pequeños para su edad gestacional constituyendo un predictor del tamaño corporal del recién nacido, en este estudio podemos evidenciar que el 41% de las gestantes presento bajo peso, el 57% se encontraron en rango normal.

En el cuadro No. 12 podemos ver que el 6% de las pacientes tuvieron embarazo múltiple del cual hubieron dos embarazo gemelares con ambos fetos con diagnóstico de RCIU, un

embarazo con un feto Pequeño para edad gestacional, y el otro con Retardo del crecimiento intrauterino, el 94% fueron embarazos simples.

6.5 CONCLUSIONES

- El Doppler de la arteria umbilical ha demostrado ser una herramienta eficaz para el diagnóstico de Retardos del Crecimiento Intrauterino y Pequeños para Edad Gestacional, que debe de ser realizado por personal con experiencia y precisión para poder mantener la correcta valoración de los índices.
- Según la validez de la prueba el Doppler de la arteria umbilical tiene una sensibilidad del 81%, y especificidad del 95% para diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino y una sensibilidad de 80%, y especificidad de 90% para diagnóstico de Pequeños para Edad Gestacional, por lo que debe de ser un examen protocolizado en todas las pacientes con factores de riesgo para estas patologías.
- Este estudio demostró que la mayoría de pacientes a quienes se les realizo Doppler de la Arteria Umbilical fueron Pequeños para Edad Gestacional, evitando acciones tempranas e inoportunas que aumentan la morbimortalidad materna fetal con un mal diagnóstico de Restricción del Crecimiento Intrauterino como suele suceder.
- El principal factor de riesgo fue Preeclampsia e Hipertensión Crónica como desencadenante de Restricción del Crecimiento Intrauterino, teniendo su origen en el desarrollo anormal de los vasos de la placenta reflejándose en Doppler anormal.
- Los recién nacidos con mayor morbilidad fueron los diagnosticados con restricción del crecimiento intrauterino, sin embargo el haber realizado doppler de la arteria umbilical diagnosticando dicha patología, ayudó a mejorar el pronóstico fetal al nacimiento, evitando muertes perinatales.

6.6 RECOMENDACIONES

- Que el Doppler de la arteria umbilical se considere un componente integral en la vigilancia fetal en los embarazos complicados.
- Realizar una anamnesis adecuada que nos permita identificar factores de riesgo para presentar retardo del crecimiento intrauterino y pequeños para edad gestacional.
- Realizar doppler de la arteria umbilical por personal con amplia experiencia.
- Manejo en conjunto con el departamento de pediatría para mejorar el pronóstico perinatal.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. PETER W. CALLEN, MD Ecografía en obstetricia y Ginecología quinta edición. 2009.
2. Manuel Gallo Doppler Materno-Fetal, Colección de Medicina Fetal y Perinatal. 2011
3. Marsal K. Obstetric management of intrauterine growth restriction. Best Practice & research Clinical Obstetrics and Gynaecology. 2011;23:857-70.
4. Miller J, Turan S, Baschat AA. Fetal Growth Restriction. Seminars in Perinatology. 2010;32:274-80.
5. Kinzler WL, Vinzileos AM. Fetal growth restriction: a modern approach. Current Opinion in Obstetrics and Gynecology. 2009;20:125-31.
6. Ross, M.G. (2008). Fetal growth restriction [electronic version]. Downloaded January 28, 2013 from <http://www.emedicine.com/med/topic3247.htm>.
7. Curr Obstet Gynecol Rep (2013) 2:102–111 Intrauterine Growth Restriction (IUGR): Etiology and Diagnosis, Anju Suhag & Vincenzo Berghella March 2013 Springer Science+Business Media New York 2013.
8. José Enrique Sanín-Blair, M.D, Jaime Gómez Díaz, M.D, Jorge Ramírez, M.D, Carlos Alberto Mejía, M.D. DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DEL FETO CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO (RCIU) Y DEL FETO PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL (PEG). CONSENSO COLOMBIANO. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 60 No. 3 • 2010 • (247-261).
9. Suneet p. Chauhan, MD. And Everett f. Magann, MD. Screening for fetal growth restriction. CLINICAL OBSTETRICS AND GYNECOLOGY Volume 49, Number 2, 284-294, 2009.

10. Organización Mundial de la Salud. Prevención de la mortalidad y morbilidad perinatales. Ser Inf Tec. 457. Genève: WHO; 2009.
11. Goldenberg RI, Cutter GR, Hoffman HJ. Intrauterine growth retardation: Standards for diagnosis, 2009
12. ACOG practice bulletin No. 12. Washington, DC: American College of Obstetricians and Gynecologists; 2012.
13. Gratacós E, Carreras E, Higuera T, Becker J, Delgado J, López J, et al. Protocolo de incorporación del Doppler en el diagnóstico y control del feto RCIU o bajo peso; 2009.
14. HOSPITAL NACIONAL DE OCCIDENTE. Plan Operativo Anual. 2013.
15. Baschat A. Fetal Growth disorders. En: James DK, Steer PJ, Weiner CP, Gonik B. High risk obstetrics: management options. 3rd ed. Elsevier editorial; 2008. p. 240-72.
16. Estudio ecográfico del crecimiento fetal y su patología. En: Escuela Española de Ultrasonidos en Obstetricia y Ginecología, editor. Ecografía práctica en obstetricia y ginecología. Madrid: SESEGO; 2012. p. 157-65.
17. Integración de la exploración eco-Doppler en el diagnóstico y el seguimiento del crecimiento intrauterino restringido. En: Escuela Española de Ultrasonidos en Obstetricia y Ginecología, editor. Ecografía práctica en obstetricia y ginecología. Madrid: SESEGO; 2011. p. 181-5.

18. Sacket DL. Evidence-based Medicine: How to Practice and Teach EBM. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 2009. p. 1-252.
19. Montoya-Restrepo NE, Correa-Morales JC. Curvas de peso al nacer. Rev Salud Pública 2007;9:1-10.
20. Childhood, Fetal and Neonatal Edition. 2007;72(1):F62-F7.
21. Mari G. Doppler Vascular Changes in Intrauterine Growth Restriction. Semin Perinatol 2010; 32:147-150.
22. Nien JK. Restricción del crecimiento intrauterino. Boletín Perinatal 2011.
23. Pandipati S. Uteroplacental Insufficiency and Intrauterine Growth Restriction: Part I. Postgrad Obstet Gynecol 2009; 27(6): 13-15.
24. Carolyn M. Placenta and Fetal Growth Restriction. Clin Obstet Gynecol 2009; 49(2): 236-356.
25. Maulik D. Fetal growth Restriction: The Etiology. Clin Obstet Gynecol 2010; 49(2): 228- 335.
26. <http://www.sogc.org> and <http://www.jogc.com>

VIII. ANEXO
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Universidad de San Carlos de Guatemala: Escuela de Post Grado

Maestría en Ginecología y Obstetricia.

Área de Estudio: Hospital Regional e Occidente "San Juan de Dios"

Tesista: Frisdy Ivone Rodas Maldonado.

DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RESTRICCION DEL
CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SUS
REPERCUSIONES PERINATALES 2012, 2014.

Antecedentes obstétricos:

EDAD _____ ORIGEN _____ OCUPACION _____
ESTADO CIVIL _____ RELIGION _____ ULTRASONIDOS _____
G _____ P _____ HV _____ HM _____ AB _____ FUR _____
ETS _____ CP _____ TDA _____ USG _____ EG*AU _____ EG*USG _____
PESO _____ TALLA _____ DURACIÓN DE EMB. ANTERIOR _____

FACTORES DE RIESGO

SI

NO

- MALFORMACIONES UTERINAS
- INTERVALO <18 MESES ENTRE EMBARAZOS
- MALNUTRICIÓN (alimentos consumidos durante el embarazo)
- INFECCIONES CRÓNICAS
- HIPERTENSIÓN CRÓNICA
- PREECLAMPSIA
- DIABETES MELLITUS
- ENFERMEDADES RENALES
- ANEMIA
- ENFERMEDADES PULMONARES
- ENFERMEDADES CARDIACAS
- UTILIZACION DE FARMACOS ANTES Y DURANTE EL EMBARAZO
- CONSUMIDORA DE ALGUN TIPO DE DROGAS
- ANTECEDENTE DE RCIU O PEG

Dx. _____

TABLA DE PESO FETAL ESTIMADO

Semana de embarazo	Peso fetal estimado (en gramos)		
	P10	P50	P90
20	275	331	387
21	331	399	467
22	398	478	559
23	471	368	665
24	556	670	784
25	652	785	918
26	758	913	1068
27	876	1055	124
28	1004	1210	1416
29	1145	1379	1613
30	1294	1559	1824
31	1453	1751	2049
32	1621	1953	2285
33	1794	2162	2530
34	1973	2377	2781
35	2154	2595	3036
36	2335	2813	3291
37	2513	3028	3543
38	2686	3236	3786
39	2851	3435	4019
40	3004	3619	4234

FUENTE: PETER W. CALLEN, MD Ecografía en obstetricia y Ginecología quinta edición. 2009.

TABLA DE INDICE DE PULSATIBILIDAD DE ARTERIA UTERINA

Tabla 22-8		Índice de pulsatilidad que la arteria uterina		
Gestación (semanas)	Percentil 5	Percentil 50	Percentil 95	
18	0,509	0,888	1,407	
19	0,460	0,838	1,356	
20	0,436	0,812	1,328	
21	0,420	0,795	1,309	
22	0,407	0,781	1,293	
23	0,397	0,769	1,280	
24	0,388	0,759	1,268	
25	0,381	0,751	1,258	
26	0,374	0,743	1,248	
27	0,369	0,736	1,239	
28	0,363	0,729	1,230	
29	0,358	0,722	1,222	
30	0,354	0,716	1,214	
31	0,349	0,711	1,207	
32	0,345	0,705	1,199	
33	0,341	0,700	1,192	
34	0,337	0,695	1,185	
35	0,333	0,690	1,178	
36	0,330	0,684	1,171	
37	0,326	0,679	1,164	
38	0,322	0,674	1,157	
39	0,318	0,669	1,150	
40	0,313	0,663	1,143	

De Merz E. (ed.): *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*, vol. 1. Stuttgart, Nueva York, Thieme, 2005, págs. 469-480, 614.

FUENTE: PETER W. CALLEN, MD Ecografía en obstetricia y Ginecología quinta edición. 2009

PERMISO DE LA AUTORA PARA COPIAR EL TRABAJO

YO: FRISDY IVONE RODAS MALDONADO, autora, concedo permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL PARA DIAGNOSTICO DE RETARDO DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y PEQUEÑOS PARA EDAD GESTACIONAL Y SU REPERCUSIONES PERINATALES para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.