



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

Instituto Nacional De Perinatología
"Isidro Espinosa De Los Reyes"

TITULO:

Rangos de Referencia de los Valores del Índice de Pulsatilidad, Índice de Resistencia y Relación Sístole / Diástole de la Arteria Umbilical en Embarazos de las 14 a 40 semanas de gestación.

T E S I S

**Que Para Obtener El Titulo De
Especialista en Medicina Materno Fetal**

PRESENTA

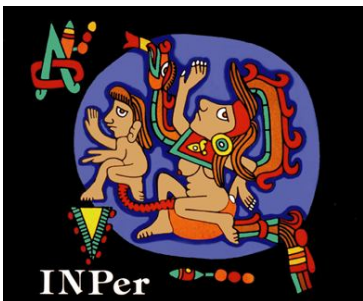
DR. EVERARDO IBARRA ESTRADA

DR. JUAN MANUEL GALLARDO GAONA

ASESOR DE TESIS

DR. MARIO E. GUZMAN HUERTA

PROFESOR TITULAR



MÉXICO D.F. 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A ti, por que tu gran confianza en mi, fue el motor para avanzar paso a paso en los retos que me planteé y por que tu espíritu de trabajo y honestidad me enseñaron a luchar por lo que quiero y por que aún estando lejos... me has acompañado en los momentos más difíciles.....

Por esto y por muchas cosas más Gracias Abuelo!!!

A ti... por permitirme compartir día a día sueños, derrotas y triunfos!... por que me das la fuerza necesaria para continuar, aún cuando todo es incierto... pero sobre todo por tu amor incondicional que me hace ser una mejor persona!!!

Por eso y por todo lo que representas en mi vida Gracias Gaby!!!

A ti... que estuviste siempre en los momentos alegres, pero sobre todo en los mas difíciles... Gracias por tu honestidad, amistad y apoyo incondicional... y Gracias por ser una parte importante en mi vida... y por permitirme contribuir con un pequeño eslabón en tu camino...

Por eso y por tantos momentos inolvidables que hemos compartido...

Gracias amigo!!!

AGRADECIMIENTOS.

A mis maestros...

Dr. Gallardo, Dr. Guzmán, Dra. Acevedo, y Dra. Velásquez por su gran compromiso en la formación de médicos con honestos, vanguardistas y habidos de conocimientos! Y por transmitir en cada uno de nosotros siempre lo mejor... el lado humano! la esencia del médico.

Por eso y por tantas cosas... mis más sinceros agradecimientos!

A mis amigos...

Le doy gracias a aquellos amigos que han estado cuando estoy triste y me siento sólo, que con tan sólo una palabra, te dan aliento del bueno y que cuando uno se quiere distanciar, ellos están ahí para hacerte compañía.

Mil gracias por encontrarse o por haber estado en mi vida! Gracias a cada uno de ustedes por dejarme estar o haber estado en cada uno de sus historias... deseo con todo mi alma que me hayan llevado, que me lleven y que siempre estén en el tiempo y en el espacio en que me necesiten... por que estaré ahí!!!

Pero sobre todo gracias a ti... fuente principal de mi inspiración y cimiento de mis creencias, mujer divina que con tu ejemplo de amor, trabajo, honestidad y lucha se ha forjado en mí el espíritu de tu esencia!!!

Por eso y por todo lo que representas en mi existencia... Gracias Mama!

INDICE.

Introducción.....	01
Embriología y Anatomía.....	01
Fisiología de la Circulación Materno-Feto-Placentaria.....	01
Anatomía circulatoria Feto-Placentaria.....	01
Importancia del Doppler.....	02
Índices Doppler.....	02
Doppler de la Arteria Umbilical.....	02
Curvas de Índices de la A.U en Embarazos Normales.....	04
Anormalidades de los índices de la AU.....	05
Metodología.....	06
Planteamiento del Problema.....	06
Justificación	06
Objetivos.....	06
Descripción del Estudio.....	10
Estandarización	10
Resultados	10
Discusión.....	16
Conclusiones.....	17
Anexos.....	18
Glosario.....	22
Bibliografía.....	23

I. RESUMEN.

Objetivo.

Realizar rangos de valores de referencia del IP, IR y S/D de la arteria umbilical en embarazos de las 14 a 40 semanas de gestación.

Metodología.

Es un estudio transversal, donde las pacientes con embarazo de las 14 a 40 semanas de gestación, que acudan al servicio de Medicina Materno fetal que reúnan los criterios de selección, se les realizará un estudio detallado de la arteria umbilical con medición del IP, IR, y Relación S/D.

Es importante señalar que en esta primera fase del protocolo sólo se realizó la estandarización de la técnica, para obtener los valores de los CCI *inter e intraobservador*.

Resultados.

En cuanto al CCI intraobservador se obtuvieron los siguientes resultados: examinador A (IP 0.817, IR 0.824 y S/D 0.764); examinador B (IP 0.757, IR 0.773 y S/D 0.823) y examinador C (IP 0.842, IR 0.834 y S/D 0.839). En cuanto al CCI interobservador se obtuvieron los siguientes resultados: IP 0.605, IR 0.673 y S/D.

Conclusión.

Los resultados de la estandarización en la medición del IP, IR y S/D muestran que el nivel de correlación intraobservador tiene un grado de correlación casi perfecto para los diferentes parámetros medidos. Y para el coeficiente de correlación intraclase interobservador el grado de correlación fue bueno.

SUMMARY.

Objective.

To achieve ranges of values of reference of the IP, IR and S/D of the umbilical artery in pregnancies of 14 - 40 weeks of gestation.

Methodology.

It is a crosswise study, where the patients with pregnancy of 14 - 40 weeks of gestation that you/they go to the fetal Maternal service of Medicine that you/they gather the selection approaches, will be carried out a detailed study of the umbilical artery with mensuration of the IP, IR, and S/D.

It is important to point out that in this first phase of the protocol he/she was only carried out the standardization of the technique, to obtain the values of the CCI inter and intraobserver.

Results.

As for the ICS intraobserver the following results were obtained: examiner A (IP 0.817, IR 0.824 and S/D 0.764); examining B (IP 0.757, IR 0.773 and S/D 0.823) and examining C (IP 0.842, IR 0.834 and S/D 0.839). As for the ICS interobservador the following results were obtained: IP 0.605, IR 0.673 and S/D.

Conclusion.

The results of the standardization in the mensuration of the IP, IR and S/D shows that the level of correlation intraobserver has an almost perfect correlation grade for the different measured parameters. And for the coefficient of correlation intraclase interobserver the correlation grade was good.

II. INTRODUCCIÓN.

La velocimetría Doppler nos permite un examen prenatal no invasivo de los cambios fisiológicos así como de sus alteraciones gracias a la capacidad del mismo para detectar y cuantificar el flujo sanguíneo.

Esta información que nos provee el Doppler no pasó desapercibida y la técnica doppler ha sido el foco de interés e investigación en obstetricia desde el reporte inicial de la valoración del flujo sanguíneo de la arteria umbilical por Fitzgerald y Drumm (1979), y McCallum (1978). ⁽¹⁾

EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA.

El cordón umbilical se forma muy tempranamente, a partir del tallo corporal y del conducto vitelino. A las 6 semanas de edad menstrual la vascularización vellosa está conectada con el primitivo corazón embrionario, iniciándose la circulación umbilical; pudiéndose observar mediante ecografía transvaginal desde las 7 semanas de gestación, adyacente a la pared anterior del abdomen embrionario. Durante el proceso embriológico una de las 2 venas umbilicales se oblitera y queda conteniendo una vena y dos arterias. El cordón queda dentro de la gelatina de Wharton cubierto por la membrana amniótica. La longitud es variable dependiendo de la edad de gestación, midiendo de 40 a 100cm al término de la gestación. Las arterias umbilicales son más largas que la vena y el cordón mismo. Esto produce que las arterias umbilicales espiralen alrededor de la vena umbilical otorgándole su aspecto típico. ⁽²⁾

FISIOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN MATERNO-FETO-PLACENTARIA.

Intentar conocer y entender todos los mecanismos de los cambios adaptativos fisiológicos y fisiopatológicos que ocurren en esta circulación especial, nos dan las armas necesarias para el diagnóstico de los diferentes estados hemodinámicos que podemos detectar en las pacientes obstétricas.

Las arterias uterinas se conectan con el útero aproximadamente a nivel de del orificio cervical interno. Las ramas uterinas se dirigen hacia los cuernos uterinos, produciendo durante su trayecto entre 8 y 14 arterias arcuatas que transcurren por la unión del tercio externo y medio del miometrio, estas arterias a su vez producen arterias radiales, de dirección centrípeta que antes de llegar al endometrio dan origen a las arterias basales que irrigan la capa basal del endometrio y las arterias espiraladas que irrigan el resto del endometrio. ^(2,3)

ANATOMÍA CIRCULATORIA FETO-PLACENTARIA.

De la placenta parte la sangre oxigenada que se dirige hacia el feto para ingresar a través del ombligo fetal. Una vez en la vena umbilical intrahepática se forma el seno umbilical o portal desde el cual se subdivide éste caudal en 60% para la circulación hepática y la mitad restante al *Ductus Venoso*. Este corto circuito regula los porcentajes de sangre óptimamente oxigenada que pasarán a la circulación central. Este flujo sanguíneo privilegiado tiene un corto trayecto en la vena cava inferior. Por la vena cava viene sangre pobremente oxigenada proveniente de los miembros inferiores y las vísceras. Estos dos flujos sanguíneos casi no se mezclan. El flujo proveniente del *Ductos Venoso* se dirige al borde inferior del *septum secundum* y de allí al foramen ovale ingresando en la aurícula izquierda. Desde la aurícula izquierda pasa al ventrículo izquierdo y de aquí es eyectada dentro de la aorta ascendente

asegurando sangre bien oxigenada hacia el corazón, la cabeza los miembros superiores y el cuello fetal. Otro porcentaje menor de sangre bien oxigenada proveniente del *Ductus Venoso* queda en la aurícula derecha. De allí pasa al ventrículo derecho mezclada con la sangre pobremente oxigenada que proviene del seno coronario y las venas cava superior e inferior. Posteriormente es eyectada a la arteria pulmonar. La mayoría de esta sangre pasa a través del *Ductus arterioso* a la aorta. De allí irriga las vísceras abdominales y los miembros inferiores, pero la gran mayoría se dirige a las arterias ilíacas, en su anastomosis con las arterias umbilicales intrabdominales para dirigirse a la placenta donde se vuelve a oxigenar. De la placenta regresa al feto a través de la vena umbilical cerrando de ésta forma el circuito. ^(2,3)

IMPORTANCIA DEL DOPPLER.

Las posibilidades que nos brindan las aplicaciones obstétricas de la ecografía, de visualizar al embrión y al feto y estudiar los fenómenos fisiológicos y fisiopatológicos han abierto y facilitado el nacimiento y desarrollo de la medicina fetal.

El desarrollo de la técnica Doppler en el análisis de la irrigación a los diferentes órganos, ha producido cada vez más nuevos conocimientos. La importancia del conocimiento de los eventos normales y patológicos que ocurren en el feto y que pueden llevar a una provisión deficiente de oxígeno y nutrientes ha fundado el interés para el estudio Doppler. Ya que la velocimetría Doppler nos permite un examen prenatal no invasivo gracias a su capacidad para detectar y cuantificar el flujo sanguíneo.

ÍNDICES DOPPLER.

El conocimiento del ángulo entre el haz ultrasonográfico y el flujo sanguíneo permite una estimación de la velocidad de flujo sanguíneo. Cuando el ángulo no es conocido, los índices ángulo independientes son usados para calcular la información respecto a la impedancia vascular. Estos índices son relación sístole/diástole (S/D), índice de resistencia (IR) e índice de pulsatilidad (IP). Todos estos índices pueden ser fácilmente calculados por la determinación de la velocidad del pico sistólico y la fase diastólica final del ciclo cardiaco.

La velocidad de onda de flujo de la arteria umbilical cambia con el avance de la edad gestacional. La velocidad diastólica final frecuentemente esta ausente en el primer trimestre y el componente diastólico incrementa con el aumento de la edad gestacional. ⁽²¹⁾

DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL.

Las formas de velocidad de onda del flujo de cualquier arteria muestran en su morfología el tipo de resistencia periférica de su territorio distal.

La forma de velocidad de onda del flujo de la arteria umbilical tiene como objetivo el estudio de la resistencia periférica del órgano final de ésta arteria, es decir que estamos analizando el estado y la función de la placenta. ^(4,5,12,19,20,21)

La arteria umbilical es probablemente la más estudiada de las arterias fetales, por su accesibilidad, ya que es larga y está rodeada de líquido amniótico lo que le asegura las mejores condiciones técnicas para su estudio. Pero al mismo tiempo hace que el análisis del ángulo de insonación de ésta arteria sea muy difícil. La fórmula es:

$$fd = 2 fv \cos \theta / c$$

fd = diferencia de frecuencia.

f = frecuencia del ultrasonido emitido.

v = velocidad relativa entre el objeto y el transductor.

cos = coseno.

θ = ángulo de insonación.

c = velocidad de sonido en el medio insonado.

Por eso, para el análisis de la circulación se utilizan los cambios en la forma de velocidad de onda del flujo; al lo largo de los diferentes ciclos cardiacos fetales evaluando el pico sistólico y el flujo del fin de la diástole, cuyos índices son ángulo independiente:

- **Índice A/B (Relación S/D)**
(Sístole /diástole)
- **Índice de resistencia.**
(Sístole – diástole) / Sístole.
- **Índice de pulsatilidad.**
(Sístole- diástole) / Media

El índice de Pulsatilidad agrega un nuevo parámetro que es la media, que NO es el promedio entre la sístole y la diástole y está determinado por la media de todos los segmentos del ciclo. La mayor utilidad de éste índice está en las situaciones en los que el flujo diastólico sea ausente o reverso. ^(4,5,12,19,20,21)

La resistencia periférica comienza siendo muy alta, por lo que las primeras ondas que se pueden analizar aproximadamente a las 7 semanas con la tecnología del doppler color por vía endovaginal muestran ausencia de la velocidad diastólica. Esto se debe a la pobre vascularización de la placenta a esta edad gestacional. A medida que la edad gestacional progresa, aumenta la cantidad de vasos de las vellosidades terciarias, aumentando de esta manera el caudal sanguíneo y por lo tanto disminuyendo la resistencia periférica. ^(4,5,12,19,20,21)

Es así como entre las 12 y 14 semanas ya empezamos a visualizar la velocidad en el flujo diastólico. A partir de éste momento se produce un progresivo y permanente aumento de la fase diastólica de la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical hasta el término de la gestación. Estando siempre presente de la semana 15 en adelante en los embarazos normales. ⁽⁶⁾

Se han realizado varias curvas de los diferentes índices de evaluación de la resistencia periférica a partir de distintas edades gestacionales, percentilando los resultados en tablas. El análisis de las curvas muestra una constante disminución de la resistencia placentaria a lo largo de la gestación normal. Es importante recalcar que el flujo sanguíneo del espacio intervelloso no se modifica durante el tercer trimestre y en la arteria umbilical sigue decreciendo hasta la semana 42 de la gestación. ⁽⁷⁾

CURVAS DE LOS ÍNDICES DE LA ARTERIA UMBILICAL EN EMBARAZOS NORMALES.

El potencial clínico considerable de tal herramienta depende de la presencia de rangos de referencia de valores normales satisfactorios.

Varios rangos de referencia de estos índices de flujometría Doppler de la arteria umbilical han sido publicados por autores como Stuart et al, Fitzgerald et al, Trudinger et al, Arduini et al, Acharya et al. Etc ^(Tabla 1) Sin embargo los estudios con un adecuado número de observaciones son transversales y los rangos de referencia apropiados deberían ser derivados de estudios longitudinales más que de estudios transversales, que cumplan con los parámetros metodológicos adecuados como diseño apropiado, referencia de la información suficiente acerca de la población del estudio, tamaño de muestra adecuado, y que no se manipulen los datos obtenidos longitudinalmente como si fueran datos transversales, durante el análisis estadístico. Y además los pocos estudios longitudinales que han sido publicados son pequeños o usan imagen de la onda Doppler continua sin conocimiento del sitio o ángulo de insonación. A continuación se describen los principales estudios publicados en la literatura a nivel mundial. ^(8,9,10,11,12)

Tabla 1.

Estudios de flujometría doppler de la arteria umbilical fetal en embarazos normales.

Autor	SDG	Año	Doppler	No.	Mediciones.	Método
Stuart et al	16-40	1980	Continuo	18	182	Longitudinal
Reuwer et al	?	1984	Pulsado	23	340	Longitudinal
Fitzgerald et al	?	1984	Continuo	128	295	Transversal
Sculman et al	?	1984	Continuo	89	162	Transversal
Trudinger et al	?	1985	Continuo	15	100	Longitudinal
Erskine et al	?	1985	Pulsado	15	119	Longitudinal
Harper et al	?	1987	Pulsado	39	311	Longitudinal
Pearce et al	?	1988	Pulsado	34	?	Longitudinal
Al-Ghaazali et al	?	1988	Pulsado	271	?	Transversal
Thompson et al	?	1988	Continuo	35	241	Longitudinal
Fogarty et al	16-42	1989	Continuo	85	783	longitudinal
Hendricks et al	14-42	1989	Continuo	590	?	longitudinal
Arduini et al	20-42	1990	pulsado	1556	1560	transversal
Acharya et al	19-41	2005	pulsado	130	513	longitudinal

ANORMALIDAD EN LOS ÍNDICES DE LA ARTERIA UMBILICAL.

La velocidad de onda Doppler anormal de la arteria umbilical es un factor de riesgo para resultado perinatal adverso. Múltiples publicaciones han revisado la utilidad del estudio Doppler de la arteria umbilical como prueba para la predicción del resultado del embarazo. Muchos de estos estudios se han enfocado sobre la predicción de la restricción del crecimiento intrauterino, desórdenes hipertensivos, asfixia fetal, admisión a la unidad de cuidados intensivos y mortalidad perinatal. ^(1, 13)

La restricción del crecimiento fetal intrauterino es el factor de riesgo más común para hipoxemia fetal crónica. El incremento de la resistencia de la arteria umbilical esta asociado con resultado perinatal adverso en poblaciones de alto riesgo. Y en muchos casos la velocidad de onda diastólica final esta ausente o reversa. ^(13,14)

En el estudio de *Yoon et al.* Publicado en 1994, las paciente con alteración de la velocimetría Doppler de la arteria umbilical, reportan mayor tasa de complicaciones incluyendo parto por cesárea por distress fetal, parto pretérmino, Apgar bajo, morbilidad perinatal significativa y muerte perinatal, en comparación con aquellos paciente con velocimetría Doppler normal. Los análisis por regresión logística indicaron que la velocidad de onda de la arteria umbilical fue un predictor independiente significativo para el desarrollo de resultado perinatal adverso (OR 14.2, $p < 0.005$). ⁽¹⁵⁾

En el estudio de *Seyam. Y.S. et al.* publicado en el 2002, se realizó un análisis retrospectivo que comparó los resultados de embarazos en fetos con restricción del crecimiento que conservan el flujo Doppler de la arteria umbilical normal y el resultado de embarazos en aquellos con velocidad diastólica final disminuida, o severamente afectada (ausente o reversa). Concluyendo que fetos con restricción del crecimiento con velocimetría de la arteria umbilical normal tienen significativamente menor riesgo que aquellos con velocidad de onda anormal y que el nacimiento inmediato de los fetos con flujo diastólico final disminuido puede ser innecesario. ⁽¹⁶⁾

En un estudio de cohorte de 582 realizado por *Spinillo y col.* (2005) en pacientes con embarazos únicos y que nacieron entre las 24 y 35 SDG, se evaluó el índice de relación S/D, en la arteria umbilical de todas las pacientes, y se correlacionaron con las complicaciones neonatales a corto plazo, encontrando que la prevalencia de muerte neonatal o parálisis cerebral en fetos con restricción del crecimiento fue de 3.4% en embarazos con Índice S/D por abajo del percentil 95, 4.9% en aquellos con embarazos con S/D por arriba del percentil 95, y 17.3 % en aquellos embarazos con Flujo diastólico final ausente o reverso de la arteria umbilical.

Con la regresión logística, en embarazos complicados por restricción del crecimiento, flujo diastólico final ausente o reverso en la arteria umbilical, estuvo aún asociado con un incremento del riesgo de muerte neonatal o parálisis cerebral incluso después de realizar ajustes para edad gestacional y proporción de peso al nacimiento. (OR 3.2, IC 95% 1.18-8.66, $P = 0.02$) ⁽¹⁷⁾

Metanálisis y estudios randomizados del uso de la ultrasonografía Doppler de fetos con restricción del crecimiento han revelado un mejoramiento estadísticamente significativo de los resultados perinatales por medio de la reducción de la mortalidad perinatal en aproximadamente 38%. ⁽¹⁸⁾

III. METODOLOGÍA.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La velocimetría Doppler de la arteria umbilical es una de las pruebas no invasivas de bienestar fetal más rigurosamente evaluadas y frecuentemente usadas.

La velocidad de la arteria umbilical anormal esta fuertemente asociada con un incremento en la morbilidad y mortalidad perinatal. El potencial clínico considerable de tales herramientas depende de la presencia de rangos de referencia satisfactorios de valores normales.

El conocimiento de valores normales de los índices de flujometría doppler de la arteria umbilical, puede permitir la identificación y valoración de embarazos de alto riesgo, creando la posibilidad de intervención y terapia oportuna.

JUSTIFICACIÓN.

El potencial clínico de cada herramienta depende de la disponibilidad de rangos de referencia adecuados. El continuo avance de la ingeniería biomédica, ha mejorando sensiblemente nuestra capacidad diagnóstica.

Varios rangos de referencia de los índices de flujometría Doppler de la arteria umbilical han sido publicados. Sin embargo estos estudios no cumplen con los parámetros metodológicos adecuados como diseño apropiado, información suficiente acerca de la población del estudio, tamaño de muestra adecuada, descripción y estandarización de la técnica y un análisis estadístico apropiado. En México no se han realizado ningún estudio para medir índices de flujometría Doppler de la arteria umbilical en población de bajo riesgo, por lo que el INPer utiliza rangos de referencia realizados en una población diferente, siendo esta la principal inquietud para crear nuestros propios rangos de referencia en la valoración de los índices de la flujometría Doppler de la arteria umbilical. Cumpliendo así con la recomendación de la OMS en la elaboración de curvas de variables fetales para cada región, pero además que cumplan con los parámetros metodológicos señalados.

OBJETIVO GENERAL:

Realizar rangos de valores de referencia del índice de pulsatilidad (IP), índice de resistencia (IR) y relación sístole/diástole (S/D) de la arteria umbilical en embarazos de 14 a las 40 semanas de gestación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Medir el IP en pacientes con embarazos de 14- 40 SDG que acudan a la valoración doppler en el servicio de Medicina Materno fetal.
- Medir el IR en pacientes con embarazos de 14- 40 SDG que acudan a la valoración doppler en el servicio de Medicina Materno fetal.
- Medir la relación S/D en pacientes con embarazos de 14- 40 SDG que acudan a la valoración doppler en el servicio de Medicina Materno fetal.
- Realizar una tabla de valores de referencia para el IP con rangos percentilares 2.5, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95y 97.5.
- Realizar una tabla de valores de referencia para el IR con rangos percentilares 2.5, 5, 10, 25, 50, 75, 90,95 y 97.5.

- Realizar una tabla de valores de referencia para la Relación S/D con rangos percentilares 2.5, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95y 97.5.

DISEÑO DEL ESTUDIO:
TRANSVERSAL

UNIVERSO DE ESTUDIO:

Pacientes con embarazo de las 14 a 40 semanas de gestación.

Población Diana.

Pacientes con embarazo de 14 a 40 semanas de gestación que acudan al servicio de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología.

Población Accesible.

Pacientes con embarazo de 14 a 40 semanas de gestación que acudan al servicio de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología que cumplan con criterios de selección.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Embarazos con feto único, vivo de las 14-40 semanas de gestación.
- Con FUM segura y confiable
- Consentimiento informado por escrito.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

- Embarazo múltiple.
- Anormalidad fetal estructural mayor y/o cromosómica.
- Embarazo complicado con:
 - Preeclampsia.
 - RCIU
 - Diabetes Gestacional.
- Condiciones médicas preexistentes:
 - Hipertensión.
 - Diabetes Mellitus.
 - Enfermedad renal.
 - Lupus Eritematoso Sistémico.
 - Síndrome antifosfolípidos.
 - Trombofilias.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES:

ÍNDICE DE PULSATILIDAD. ⁽²⁰⁾

- **Definición conceptual:** Valor que resulta al aplicar la fórmula $S-D/Vm$ donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima. **Vm**= velocidad media durante el ciclo.
- **Definición operacional:** Valor que resulte de la valoración ultrasonográfica de la onda de flujo doppler de la arteria umbilical al aplicar la fórmula $S-D/Vm$ donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima. **Vm**= velocidad media durante el ciclo. Tomando en cuenta 3 ciclos de forma continua y obteniendo los valores del cálculo automático del equipo.

Tipo de variable: cuantitativa continua.

ÍNDICE DE RESISTENCIA. ⁽²⁰⁾

- **Definición conceptual:** Valor que resulta al aplicar la fórmula $S-D/S$ donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima.
- **Definición operacional:** Valor que resulte de la valoración ultrasonográfica de la onda de flujo doppler de la arteria umbilical al aplicar la fórmula $S-D/S$ donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima. Tomando en cuenta 3 ciclos de forma continua y obteniendo los valores del cálculo automático del equipo.

Tipo de variable: cuantitativa continua.

RELACIÓN SÍSTOLE/DIÁSTOLE. ⁽²⁰⁾

- **Definición conceptual:** Valor que resulta al aplicar la fórmula S/D donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima.
- **Definición operacional:** Valor que resulte de la valoración ultrasonográfica de la onda de flujo doppler de la arteria umbilical al aplicar la fórmula S/D donde **S**= velocidad sistólica máxima, **D**= velocidad diastólica mínima. Tomando en cuenta 3 ciclos de forma continua y obteniendo los valores del cálculo automático del equipo.

Tipo de variable: cuantitativa continua.

EDAD GESTACIONAL:

- **Definición conceptual:** tiempo transcurrido en semanas contando a partir del primer día del último periodo menstrual referido por la paciente, siendo este seguro y confiable. O en base al ultrasonido del periodo embrionario por LCR.
- **Definición operacional:** número de semanas completas a partir del primer día de la última menstruación referida como segura y confiable.
Nivel de medición: semanas completas.
Tipo de Variable: Cuantitativa discreta.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO:

Es un estudio transversal, de casos consecutivos, donde las pacientes con embarazo de las 14 a 40 semanas de gestación, que acudan al servicio de Medicina Materno fetal que reúnan los criterios de selección, se les invitará a participar en el protocolo de estudio, donde se les realizará un estudio detallado de la arteria umbilical, placenta y feto que incluya IP, IR, Relación S/D.

Cada mujer podrá ser examinada en una o más ocasiones, a intervalos de aproximadamente 4 semanas, tomándose cada estudio como independiente.

Las mediciones se realizarán por los médicos adscritos del departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología con el ultrasonido General Electric Voluson 730 Expert, GE Medical System Europe-78, Buc, France, con transductores abdominales curvilíneos de 3.5 -5 MHz, con cine-loop.

Realizando la medición con Doppler pulsado durante un periodo aproximado de 15 minutos como máximo.

Los resultados serán anotados en la hoja de recolección, e integrados a una base de datos para su análisis.

ESTANDARIZACION.

Es importante señalar que la primera fase del protocolo consiste en realizar la estandarización de la técnica, para obtener los valores de los coeficientes de correlación **inter e intraobservador** de los médicos del servicio mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Coefficient of variation} = 100 \times \sqrt{\sum_i (S_i^2 / \bar{X}_i^2) / n}$$

- S_i^2 = varianza intraobservador.
- \bar{X}_i = media de todas las mediciones.
- n = número de observaciones.

Dicho procedimiento consistió en reclutar 10 pacientes a las cuales se les midió el Índice de Pulsatilidad, Índice de Resistencia y Relación Sístole/Diástole, por los médicos del servicio, plantándose los siguientes pasos para dicho procedimiento.

- Las pacientes fueron seleccionadas del servicio de monitorización fetal.
- Se les invitó a participar en dicho procedimiento, mediante una hoja de consentimiento informado.
- Posteriormente las pacientes se ingresaron a un cubículo en el área de investigación, donde se realizarán las mediciones del IP, IR y S/D conforme a la técnica descrita, en tres ocasiones por cada médico adscrito.

- A cada paciente se le midió cada parámetro en forma independiente e intercalada por cada uno de los examinadores, pasando la paciente a diferentes cubículos para obtener las mediciones.
- Al realizar las mediciones la región de la pantalla del ultrasonido donde aparecen los resultados de las mediciones permaneció cubierta, para evitar que los valores fueran observados por los médicos.
- Se registraron todas las mediciones de cada uno de los médicos, y los datos se obtuvieron directamente del ultrasonido y se registraron en la hoja de recolección de datos para tal fin.

Una vez que se obtuvieron las mediciones de las 10 pacientes, tres por cada médico y para cada uno de los parámetros a evaluar, se procedió a crear una base en el programa SPSS versión 15.0 para obtener los valores de los coeficientes de correlación ***interobservador e intraobservador***.

El coeficiente de correlación intraclase intraobservador se obtuvo de las 3 mediciones que hizo cada examinador (a, b y c) en las 10 pacientes. Y el coeficiente de correlación interobservador se obtuvo tomando en cuenta un set de mediciones por cada examinador para cada uno de los parámetros. Dichos resultados se presentan en el anexo 5.

ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizará estadística descriptiva para las características de las pacientes en el estudio.

Una vez obtenidas las mediciones de los índices doppler de la arteria umbilical (IP, IR, S/D) se agruparan por semanas completas a partir de la semana 14 a 40 de gestación en una base de datos.

Siguiendo los planteamientos por Royston y Wright para la construcción de curvas:

- Se seleccionara el modelo más bondadoso para la construcción de curvas de normalidad dependiendo del programa SPSS versión 12.0 para Windows.
- Se realizará análisis de los datos mediante la evaluación de Z score para confirmar la distribución normal de las mediciones.
- Se harán gráficos P-P y residuos.
- Se elegirá el modelo de selección de percentilas más idóneo. (22)

ASPECTOS ÉTICOS: Riesgo mayor al mínimo.

IV. RESULTADOS.

Los presentes resultados son la primera parte del estudio, que consiste solamente en la estandarización para obtener los valores del **Coefficiente de Correlación Intraclase intraobservador e interobservador**. Ya como que como se ha mencionado previamente en México no existen estudios en donde se reporten los valores del Índice de Pulsatilidad, Índice de Resistencia y Relación Sístole/Diástole, por lo que es una prioridad para el servicio de Medicina Materno Fetal del INPer, trabajar este protocolo de estudio.

Por lo que la primera fase de este estudio consistió en realizar la estandarización de los médicos del servicio, en la medición de los diferentes parámetros involucrados. Tomando en cuenta la participación de 3 médicos adscritos al servicio de Medicina Materno Fetal.

Para tal fin se obtuvieron las mediciones del IP, IR y S/D de 10 pacientes, por cada médico adscrito, con la estandarización técnica descrita para tal fin.

El coeficiente de correlación intraclase intraobservador se obtuvo de las 3 mediciones que hizo cada examinador (**A, B y C**) en las 10 pacientes. Y el coeficiente de correlación interobservador se obtuvo tomando en cuenta un set de mediciones por cada examinador para cada uno de los parámetros.

En cuanto al **Coefficiente de Correlación Intraclase intraobservador** se obtuvieron los siguientes resultados, para el **Índice de Pulsatilidad** el examinador **A** obtuvo un CCI de 0.817 (IC 95% de 0.463-0.951), para el examinador **B** se obtuvo un CCI de 0.757 (IC 95% de 0.288-0.934), y para el examinador **C** se obtuvo un CCI de 0.842 (IC 95% de 0.536-0.957). Para el **Índice de Resistencia** el examinador **A** obtuvo un CCI de 0.824 (IC 95% de 0.486-0.953), para el examinador **B** se obtuvo un CCI de 0.773 (IC 95% de 0.334-0.939), y para el examinador **C** se obtuvo un CCI de 0.834 (IC 95% de 0.515-0.955). Para la **Relación Sístole/Diástole** el examinador **A** obtuvo un CCI de 0.764 (IC 95% de 0.309-0.936), para el examinador **B** se obtuvo un CCI de 0.823 (IC 95% de 0.482-0.952), y para el examinador **C** se obtuvo un CCI de 0.839 (IC 95% de 0.529-0.957).

En cuanto al **Coefficiente de Correlación Intraclase interobservador** se obtuvieron los siguientes resultados, para el **Índice de Pulsatilidad** se obtuvo un CCI de 0.605 (IC 95% de -0.474 - 0.926). Para el **Índice de Resistencia** se obtuvo un CCI de 0.673 (IC 95% de -0.219 - 0.939). Para la **Relación Sístole/Diástole** se obtuvo un CCI de 0.702 (IC 95% de -0.112-0.944).

A continuación se presentan las tablas de resultados.

COEFICIENTE DE CORRELACION INTRACLASE INTRA OBSERVADOR.

Índice De Pulsatilidad

Examinador A.

Tabla 2.

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.598(b)	.223	.865	5.458	9.0	18	.001
Average Measures	.817(c)	.463	.951	5.458	9.0	18	.001

Examinador B.

Tabla 3.

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.509(b)	.119	.826	4.114	9.0	18	.005
Average Measures	.757(c)	.288	.934	4.114	9.0	18	.005

Examinador C.

Tabla 4.

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.639(b)	.278	.882	6.318	9.0	18	.000
Average Measures	.842(c)	.536	.957	6.318	9.0	18	.000

COEFICIENTE DE CORRELACION INTRACLASE INTRAOBSERVADOR.

Índice De Resistencia.

Examinador A.

Tabla 5. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.610(b)	.239	.870	5.694	9.0	18	.001
Average Measures	.824(c)	.486	.953	5.694	9.0	18	.001

Examinador B.

Tabla 6. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.531(b)	.143	.836	4.399	9.0	18	.004
Average Measures	.773(c)	.334	.939	4.399	9.0	18	.004

Examinador C.

Tabla 7. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.627(b)	.261	.877	6.035	9.0	18	.001
Average Measures	.834(c)	.515	.955	6.035	9.0	18	.001

COEFICIENTE DE CORRELACION INTRACLASE INTRA OBSERVADOR.

Relación S/D.

Examinador A.

Tabla 8. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.519(b)	.130	.831	4.242	9.0	18	.004
Average Measures	.764(c)	.309	.936	4.242	9.0	18	.004

Examinador B.

Tabla 9. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.608(b)	.237	.869	5.651	9.0	18	.001
Average Measures	.823(c)	.482	.952	5.651	9.0	18	.001

Examinador C.

Tabla 10. Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.635(b)	.272	.880	6.217	9.0	18	.001
Average Measures	.839(c)	.529	.957	6.217	9.0	18	.001

COEFICIENTE DE CORRELACION INTRACLASE INTER-OBSERVADOR.

Índice De Pulsatilidad.

Tabla 11. Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	.336	.043	.684	.640	15.764	.084	3

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.338(b)	-.120	.807	2.530	6.0	12	.081
Average Measures	.605(c)	-.474	.926	2.530	6.0	12	.081

Indice De Resistencia.

Tabla 12. Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	.397	.104	.691	.587	6.632	.069	3

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.407(b)	-.064	.837	3.059	6.0	12	.047
Average Measures	.673(c)	-.219	.939	3.059	6.0	12	.047

Relación S/D.

Tabla 13. Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	.450	.155	.820	.665	5.285	.092	3

	Intraclass Correlation	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.440(b)	-.035	.850	3.354	6.0	12	.035
Average Measures	.702(c)	-.112	.944	3.354	6.0	12	.035

V. DISCUSIÓN.

La efectividad de una prueba diagnóstica o de tamizaje depende de la disponibilidad de rangos de referencia apropiados, por lo que es importante contar con estudios que cumplan con los estándares metodológicos necesarios y que aporten la información necesaria sobre las características y el tamaño de la muestra, descripción y estandarización de la técnica

Como hemos mencionado en México no se han realizado ningún estudio para medir índices de flujometría Doppler de la arteria umbilical en población de bajo riesgo, por lo que para el INPer es una prioridad realizar rangos de referencia de múltiples valores en vasos fetales y de cordón umbilical en pacientes de nuestra población y así estar a la vanguardia además de brindar un mejor servicio a nuestras pacientes. Sin embargo sabemos que esto es un proceso difícil, y que es necesario realizar un estudio que cumpla realmente con las características antes mencionadas.

El requerimiento de datos de alta calidad es de suma importancia, ya que las consecuencias de mediciones no confiables son muestras más grandes de lo necesario, sesgos, etc. El objetivo del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) es determinar el grado de concordancia de las observaciones por diferentes observadores e instrumentos. El CCI se ha aceptado como el índice de concordancia para datos continuos. La varianza total entre las mediciones se debe a tres diferentes fuentes; las diferencias entre los observadores e instrumentos, las diferencias entre los sujetos y los residuos que representan la variación no explicada.

La obtención del CCI que permite evaluar la concordancia se basa en un modelo de análisis de varianza (ANOVA).

Una vez completada la primera fase la cual constituye la estandarización en la medición de los diferentes parámetros de flujometría Doppler con los médicos del Servicio de medicina Materno Fetal para obtener los valores de Coeficiente de Correlación Intraclase intraobservador e interobservador. Con los resultados obtenidos podemos observar que el nivel de correlación intraobservador se obtuvo un grado de correlación casi perfecto para los diferentes parámetros medidos. (IP 0.817, 0.757, 0.842, IR 0.824, 0.773, 0.834 y S/D 0.764, 0.823, 0.839). Y para el coeficiente de correlación intraclase interobservador el grado de correlación fue bueno (IP 0.605, IR 0.673, S/D 0.702).

VI. CONCLUSIONES.

- La velocidad de la arteria umbilical anormal esta fuertemente asociada con un incremento en la morbilidad y mortalidad perinatal.
- El conocimiento de valores normales de los índices de flujometría doppler de la arteria umbilical, puede permitir la identificación y valoración de embarazos de alto riesgo.
- Es importante contar con estudios que reporten valores de los índices de resistencia, pulsatilidad y relación S/D en pacientes de nuestra población.
- Estos estudios deben cumplir con los parámetros metodológicos adecuados como diseño apropiado, información suficiente acerca de la población del estudio, tamaño de muestra adecuada, descripción y estandarización de la técnica y un análisis estadístico apropiado.
- Los resultados de la estandarización en la medición del IP, IR y S/D de los médicos del Servicio de medicina Materno Fetal muestran que el nivel de correlación intraobservador tiene un grado de correlación casi perfecto para los diferentes parámetros medidos. Y para el coeficiente de correlación intraclase interobservador el grado de correlación fue bueno.
- Es necesario realizar una segunda fase para concluir el estudio y obtener los rangos de referencia, y tablas percentilares que nos ayuden a identificar y a evaluar pacientes de alto riesgo con alteraciones en los parámetros Doppler.
- Así mismo posteriormente se deberá realizar la validación clínica de dichos rangos de referencia y tablas percentilares así como su comparación con valores obtenidos en otras poblaciones.

VII. ANEXOS.

ANEXO 1.

TECNICA DE MEDICION.

Las mediciones de la flujometría Doppler se realizará por los médicos adscritos del departamento de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología con los ultrasonidos de alta resolución General Electric Voluson 730 Expert, GE Medical System Europe-78, Buc, France, con transductores abdominales curvilineares de 3.5 -5 MHZ, con cineloop.

El estudio se realizará conforme a las guías de la Sociedad Internacional de Doppler Perinatal.

La medición se realizara con Doppler pulsado por 15 minutos como máximo. Procurando un índice mecánico menor de 1.9, y un índice térmico menor de 1.5.

La paciente debe ser colocada en una posición semifowler y no deberá presentar contracciones durante el estudio. No deben existir movimientos de extremidades fetales, ni de tipo respiratorio.

La muestra Doppler debe ocupar todo el diámetro de la arteria, siendo colocada en un punto del cordón umbilical que se encuentre una asa libre, excepto en sus extremos, ya que pueden presentar flujos de tipo turbulento que suelen alterar las formas de onda de velocidad de flujo.

Deben tomarse un buen número de ciclos cardiacos (tres al menos) para demostrar la constancia de las formas de onda, con un ángulo de insonación menor a 30 grados.

Las mediciones realizadas en la implantación placentaria y abdominal deben ser eliminadas y no tomadas en cuenta en el análisis posterior.

Los casos de bradicardia (< 120lpm) y taquicardia (>160lpm) fetal deben analizarse separadamente para su correcta interpretación.

Se debe tener en cuenta una adecuada PRF (frecuencia de repetición de pulso) de 4.9 kHz e intensidad de 68 dB. para optimizar el registro.

Adecuar el filtro de pared a la arteria (73 Hz.).

Antes de realizar el cálculo de los índices, se debe bajar la línea de base, disminuir la escala hasta que la altura de la onda ocupara el 75% del área de análisis y se deben ajustar las ganancias. Una vez realizados estos cambios, los índices (IP, IR y S/D) se obtendrán por análisis automático del perfil de la onda vascular.

ANEXO 2.

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

RANGOS DE VALORES REFERENCIA DE FLUJOMETRIA DOPPLER (INDICE DE PULSATILIDAD, INDICE DE RESISTENCIA Y RELACIÓN SISTOLE / DIASTOLE) EN VASOS FETALES Y DE CORDON UMBILICAL, EN EMBARAZOS NORMALES DE LAS 14 A 40 SEMANAS DE GESTACION.

El servicio de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología le invita a participar en un estudio de Ultrasonido Doppler para evaluar el cordón umbilical, feto y placenta, con el fin de realizar rangos de referencia de los valores del Índice de Pulsatilidad, Índice de Resistencia y Relación Sístole/Diástole.

Procedimiento:

1. Responderé a preguntas sobre mi historia médica, durante un periodo de tiempo aproximado de 15 minutos.
2. Se me realizará un Ultrasonido para realizar una evaluación general de mi bebe y posteriormente la valoración de los parámetros Doppler que se mencionan previamente, lo cual llevará un tiempo aproximado de 15 minutos.
3. Se me otorgará una nueva cita para seguimiento de mi embarazo.
4. De resultar alguna anomalía en mi estudio se me informará de inmediato, proporcionándome la atención necesaria en beneficio de mí bebe.

Beneficios.

Es posible que no se produzca beneficio alguno directamente para mí por participar en el estudio. Se me realizarán varios estudios de ultrasonido donde se podrá estudiar el flujo sanguíneo de la arteria umbilical de mi bebe permitiendo la realización de tablas con rangos de referencia que serán utilizados en un futuro para la evaluación de posibles riesgos fetales.

Riesgos.

Debido a que se utilizará el ultrasonido Doppler en el protocolo, se considera como riesgo mayor al mínimo. Sin embargo este riesgo estará controlado por que el tiempo de exposición se tratará de reducir al máximo.

Confidencialidad.

Los resultados de todos los estudio que se le realicen a mi bebe se discutirán conmigo y se enviarán a mi médico tratante. Con excepción de esta revelación toda información obtenida en este estudio, será considerada confidencial y se usará solo en términos de investigación, manteniéndose mi identidad de igual forma.

Preguntas.

_____, colaborador en la investigación ha discutido esta información conmigo y se ha ofrecido a responder mis preguntas, entendiendo que si existiera alguna otra duda podré comunicarme con él al teléfono 55 20 99 00 extensión 112 o 114.

Derecho a Rehusar o abandonar.

Mi participación en el estudio es enteramente voluntaria y soy libre a decidir formar parte del estudio o a abandonar en cualquier momento, sin afectar o poner en peligro mi atención médica subsecuente.

Consentimiento.

Consiento en participar en este estudio. He recibido una copia de éste impreso y he tenido la oportunidad de leerlo. Proporcionándome la información suficiente acerca de todo lo referente al estudio, han respondido todas mis preguntas y me han otorgado información complementaria del proyecto. Así mismo se me ha dado el tiempo necesario para tomar mi decisión.

México D.F a ____ de _____ del _____.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del médico

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del testigo

ANEXO 3.

**Instituto Nacional de Perinatología
Departamento de Medicina Materno Fetal**

**FORMATO ÚNICO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CURVAS
FLUJOMETRIA DOPPLER EN VASOS FETALES Y DE CORDON
UMBILICAL**

FECHA CAPTURA: _____ (dd,mm,aa)

NOMBRE: _____

REGISTRO:

Edad: _____(años) Talla (cm) _____ Peso al ingreso INPer (kg)

IMC _____

DX DE INGRESO AL

INPER: _____

AGO: FUM: _____(dd/mm/aa) Confiable:(si)(no) _____(motivo)

G _____ P _____ C _____ A _____ E _____

FECHA	EG FUM	ARTERIA UMBILICAL			VENA UMBILICAL			AC M IP
		IP	IR	S/D				

EG: edad gestacional, **FUM:** fecha de última regla. **IP:** índice de pulsatilidad. **IR:** índice de resistencia. **S/D:** relación sístole-diástole. **ACM:** arteria cerebral media. **DV:** Ductus Venoso. **A Ut:** arteria uterina

RESOLUCIÓN:

Edad de resolución embarazo: _____ / _____ (sem. y días/ fecha)

Peso al nacimiento: _____ (gr) Sexo del RN: (M)(F). Talla: _____

Apgar: _____ / _____ Capurro: _____

Observaciones: _____

ANEXO 4.

**Instituto Nacional de Perinatología
Departamento de Medicina Materno Fetal
FORMATO ÚNICO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CURVAS FLUJOMETRIA
DOPPLER EN VASOS FETALES Y DE CORDON UMBILICAL**

ESTANDARIZACION.

Vaso	Medico	IP	IR	S/D	PSMax	FD
Arteria Umbilical	Examinador A					
	Examinador B					
Examinador C						

Vaso	Medico	IP	IR	S/D	PSMax	FD
Arteria Cerebral Media	Examinador A					
	Examinador B					
Examinador C						

Vaso	Medico	PSMax	Diámetro
Vena Umbilical	Examinador A		
	Examinador B		
Examinador C			

VIII. GLOSARIO.

FECHA DE LA ÚLTIMA MENSTRUACIÓN CONFIABLE:

- **Definición:** Fecha inequívoca de la última menstruación normal (anotada en alguna referencia) en pacientes que refieren regularidad menstrual por lo menos 3 meses previos y sin el antecedente de uso de anticonceptivos.

EMBARAZO NO COMPLICADO:

- **Definición:** Embarazo normoevolutivo, que no cursa con ninguna condición patológica propias al embarazo o previas a éste que implique riesgo para la madre, feto o neonato.
 - **HASC.** Paciente con cifras de presión arterial mayores a 140/90 mmHg antes de las 20 SDG, y que puede o no acompañarse de sintomatología clínica.
 - **Diabetes pregestacional.** Paciente con intolerancia a los carbohidratos previa al embarazo, que resulta de la deficiencia de insulina, por destrucción inmune de las células beta del páncreas (DM1) o del aumento en la resistencia a la insulina (DM2), diagnosticada en base a los criterios de la OMS.
 - **Diabetes Gestacional.** Paciente con intolerancia a los carbohidratos que es reconocida por primera vez durante el embarazo, y diagnosticada conforme a los criterios de la ADA o la OMS.
 - **Preeclampsia.** Paciente que durante el embarazo posterior a las 20 SDG desarrolla cifras de tensión arterial mayores o iguales a 140/90 mmHg con proteinuria mayor de 0.3g/24 horas.
 - **RCIU.** Peso fetal estimado por ultrasonido por debajo del percentil 10 para la edad gestacional, y circunferencia abdominal por abajo del percentil 2.5 para la edad gestacional en fetos que no alcanzan su crecimiento genético potencial por una agresión in útero.
 - **Enfermedades renales.** Afección renal congénita o adquirida, concomitante al embarazo que altere la función normal del mismo.
 - **Lupus eritematoso sistémico:** es una enfermedad inflamatoria crónica de naturaleza autoinmune y de etiología descocida caracterizada por afectación de múltiples órganos y sistemas y por la presencia de anticuerpos antinucleares.
 - **Síndrome Antifosfolípidos.** Padecimiento autoinmune caracterizado por la presencia de ciertos rasgos clínicos y la presencia de anticuerpos antifosfolípidos de acuerdo a los criterios de Sapporo.

IX. BIBLIOGRAFIA.

1. Diván M.Y. Umbilical artery Doppler velocimetry: Clinical utility in high-risk pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1996; (174):10-14.
2. Benirschke K, Kauffman, P. Pathology of the human placenta. New York Springer Verlag, 1990; 156-62.
3. Fox H. Pathology of placenta Philadelphia: Saúnders 1978: 426-457.
4. Arduini D, Rizzo. G. Umbilical artery velocity waveforms in early pregnancy: a transvaginal color Doppler study . *J Clin Ultrasound* 1991;12:335-39.
5. Maulik Dev. Yarlagadda A.P. Youngblood J.P. Components of variability of umbilical arterial doppler velocimetry - A prospective analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160: 1406-12.
6. Coopens M, Louquet Ph, Kollen M. Longitudinal evaluation of uteroplacental and umbilical flow changes in normal early pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:114-21.
7. Joern H, Funk A, Goetz M. Development of quantitative Doppler indices for uteroplacental and fetal blood flow during the third trimester. *Ultrasound Med Biol* 1996; 22: 823-35.
8. Acharya G, Wilsgaard T, Berntsen G. K. R, Reference ranges for serial measurements of umbilical artery Doppler indices in the second half of pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2005;192: 937-44
9. Fogarty P, Beattie B. Harper A. Continuous wave Doppler Flow velocity waveforms from the umbilical artery in normal pregnancy. *J. Perinat. Med.* 1990; 18:51-7.
10. Hendricks S. Sorensen T.K, Wang K.Y. Doppler umbilical artery waveforms indices- Normal values from fourteen to forty-two weeks. *Obstet Gynecol* 1989; 161: 761-65.
11. Arduini D, Rizzo G. Normal values of Pulsatility Index from fetal vessels: A cross-sectional study on 1556 healthy fetuses. *J Perinat Med* 1990;18:165-171.
12. Stuart b, Drumm J. Fitzgerald D.E. Fetal Blood velocity waveforms in normal pregnancy. *B J Obstet Gynecol* 1980; 87:780-85.
13. Harbinder S. B. Lawrance D. Reverse end-diastolic flow velocity on umbilical artery velocimetry in high-risk pregnancies: An ominous finding with adverse pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1998; (159): 559-61.

14. Gaziano E.P. Antenatal Ultrasound and fetal Doppler. Diagnosis and Outcome in Intrauterine Growth Retardation. Clinics in Perinatology. 1995 1:111-39.
15. Bo Hyun Yoon,; Lee, Chul Min; Kim, Syng Wook. An Abnormal Umbilical Artery Waveform: A Strong and Independent Predictor of Adverse Perinatal Outcome in Patients With Preeclampsia. Am J Obstet Gynecol. 1994; 171: 713-21
16. Seyam.Y.S. Mahmeid A, Tamimi A. Umbilical artery Doppler flow velocimetry in intrauterine growth restriction and its relation to perinatal outcome. International J. Ginecol obstet. 2002; 77:131-37.
17. Spinillo.A, Montanari L, Bergante C. Prognostic Value of Umbilical Artery Doppler Studies in unselected preterm Deliveries. Am College Obstet Ginecol. 2005; (105) 613-20.
18. Alfirevic Z, Doppler Ultrasonography in high risk pregnancies: sistemic review with meta-analysis. Am J Obstet Gynecol. 1995; (172): 1379-78.
19. Carrera J.M. Doppler en Obstetricia, Hemodinamia perinatal. Barcelona, España. Ediciones científicas y técnicas S.A. Masson – Salvat. 1992; 229-37.
20. Diván M.Y, Ferber A. Doppler evaluation of the fetus. Clinical Obstetrics and Gynecology 2002;4:1015-25.
21. Detti L. Mari G. Cheng C. Fetal doppler velocimetry. Obstet Gynecol Clin N Am 2004; 31: 201-14.
22. Royston P, Wright EM, How to construct “normal ranges” for fetal variables. Ultrasound Obstet Gynecol. 2002;19:190-6.
23. Acharya G. Wilsgaar D, Berntsen G. K. Doppler-derived umbilical artery absolute velocities and their relationship to fetoplacental volume blood flow: a longitudinal study. Ultrasound Obstet Gynecol 2005; 25: 444–53.
24. Acharya G. Wilsgaar D, Berntsen G. K. Reference ranges for serial measurements of blood velocity and pulsatility index at the intra-abdominal portion, and fetal and placental ends of the umbilical artery. Ultrasound Obstet Gynecol 2005; 26: 162–9.
25. Castro M. N. Figueroa H. Guzmán H. Hernández A. Valores de referencia del Índice de Pulsatilidad de Arterias Uterina y Umbilical durante el embarazo. Ginecol Obstet Mex. 2006;74:509-15.