

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



EVALUACION DE BIENESTAR FETAL POR FLUJOMETRIA DOPPLER

ANNELIZIE SANTIZO CALDERON

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ginecología y Obstetricia
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias en Ginecología y Obstetricia
Febrero 2014.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Quien ha sido mi guía y mi fortaleza para salir adelante; quien ha estado conmigo en cada momento de mi vida, quien me ha permitido alcanzar una más de mis metas.

A MIS PADRES

Judith y Otto; por su incondicional apoyo, por aguantarme en mis postornos y días difíciles, por su incondicional apoyo, por sus sabios consejos y si todo su amor, porque gracias a ustedes he llegado a estar aquí el día de hoy.

A MIS HERMANAS

Andrea y Ali; gracias por su incondicional apoyo y cariño, por ayudarme, acompañarme y aguantarme a lo largo de mi carrera. Gracias por estar siempre conmigo.

A MIS ABUELITAS

Mamita Mary y Mamita Angelita; por su incondicional cariño y apoyo; por sus consejos y complicidades; por todas sus oraciones. Cada una es muy especial para mí.

A MI FAMILIA

Por compartir mis triunfos y alegrías, por acompañarme a lo largo de mi vida, gracias por su apoyo y cariño.

A MI NOVIO

Alex, por su apoyo, paciencia y comprensión, gracias por ayudarme a lograr una más de mis metas. Gracias por regresar a mi vida.

A MIS AMIGOS

Gracias por su amistad, apoyo y confianza; por caminar y luchar juntos, por cada muestra de cariño. Gracias por compartir conmigo este triunfo.

INDICE

RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	10
IV. MATERIAL Y METODO	11
V. RESULTADOS	19
VI. DISCUSION Y ANALISIS	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
VIII. ANEXOS	40
IX. PERMISO DEL AUTOR	46

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	19
TABLA 2	20
TABLA 3	21
TABLA 4	22
TABLA 5	23
TABLA 6	24
TABLA 7	25
TABLA 8	26
TABLA 9	27
TABLA 10	28
TABLA 11	28
TABLA 12	29

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1	19
GRAFICA 2	20
GRAFICA 3	21
GRAFICA 4	22
GRAFICA 5	23
GRAFICA 6	24
GRAFICA 7	25
GRAFICA 8	26
GRAFICA 9	27
GRAFICA 10	29

RESUMEN

Objetivo: Establecer la correlación que existe entre los índices de pulsatilidad, resistencia y sístole/diástole de las arterias funicular y cerebral media de la Flujometría Doppler y la gasometría neonatal como pruebas de bienestar fetal en pacientes con una edad gestacional comprendida entre 28 y 42 semanas, que presenten factores de riesgo obstétrico y consulten al Área de Ultrasonido del Hospital Roosevelt, durante el periodo comprendido de enero a diciembre del año 2011.

Metodología: Estudio descriptivo transversal mediante la valoración de una muestra de 52 pacientes documentadas en el Área de Ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt en periodo de enero a diciembre de 2011 con factores de riesgo obstétrico y flujometría doppler alterada, practicándose en los controles: 1. Velocimetría Doppler Umbilical (VDU), 2. Velocimetría Doppler Cerebral Media (VDC). Para este estudio, solo se ha utilizado el control practicado antes del nacimiento, no siendo nunca el intervalo entre el control y el parto superior a 24 horas, además se tomó muestra de gasometría de cordón umbilical en cada uno de los neonatos.

Resultados: En la muestra estudiada el 40% de pacientes presentó una flujometría doppler alterada; de estos, el pH de la gasometría arterial umbilical estuvo alterado en el 46.16% de los neonatos. El 23.08 % de los neonatos con perfil hemodinámico feto placentario alterado presentaron bajo peso al nacer y el 73% de los recién nacidos ingresaron al Servicio de Neonatología.

Conclusiones: Se evidencia que la correlación de la flujometría doppler/gases arteriales neonatales es más específica para el diagnóstico de bienestar fetal (75%) y menos sensible para el diagnóstico de asfixia fetal (53%) Tras el cálculo de las curvas ROC se concluye que la flujometría doppler presenta un 60-80% de probabilidad de que sea más predictivo para el diagnóstico correcto de asfixia fetal. La Ecografía Doppler Fetal muestra ser un instrumento de gran valor en el estudio de las condiciones fetales de las pacientes, que por diversas causas ya no pueden continuar con un embarazo normal; por lo cual, se recomienda como método auxiliar indispensable en la evaluación general de estas pacientes.

I. INTRODUCCION

El Diagnostico Prenatal ha evolucionado de forma muy favorable gracias a la introducción de la valoración de la flujometría Doppler obstétrico ya que este procedimiento ha permitido al médico Ginecoobstetra tener una mejor visión del Control del embarazo tanto fisiológico como cuando se torna patológico.

La tendencia a nivel mundial de todo medico es sustituir los métodos de diagnostico invasivos por técnicas no invasivas que permitan llegar a un diagnostico acertado y a tiempo. Es por esta razón que el ultrasonido ha evolucionado en sus nuevas modalidades como el bidimensional, tridimensional, Doppler a color. El uso de esta tecnología nos permite cada vez más, mejorar la calidad de vida y evitar posibles daños en el nuevo ser.

El conocer el flujo de sangre que es enviado tanto en el compartimiento materno como el que recibe a nivel del Compartimiento fetal nos permitirá mejorar nuestro espectro de acción en la toma de decisiones oportunas para así evitar el sufrimiento fetal agudo y que el neonato llegue a un estado de acidosis.

II. ANTECEDENTES

Desde la década de los 80, las técnicas de ecografía Doppler han permitido entender de manera más precisa la hemodinamia fetoplacentaria y sus variantes fisiológicas. Igualmente han ayudado a reconocer los cambios patológicos generados por el feto ante diferentes tipos de lesión, permitiendo actuar de forma oportuna y así impactar de manera importante en la disminución de los índices de morbilidad y mortalidad neonatal.⁽¹⁾

El ultrasonido Doppler es la técnica no invasora más utilizada en la evaluación hemodinámica y fetal. Esta modalidad de vigilancia perinatal se basa en la premisa de que la insuficiencia uterina, placentaria o de la circulación fetal tienen efectos adversos en el embarazo que pueden ser identificados mediante velocimetría Doppler.⁽⁴⁾

Las técnicas Doppler se han usado en obstetricia desde 1977 cuando Fitzgerald y Drumm midieron el flujo de la arteria umbilical.⁽⁴⁾

La velocimetría Doppler de la arteria uterina la utilizó por primera vez Campbell en 1983, cuando comparó embarazos con onda Doppler normal o anormal de la arteria uterina, estos últimos vinculados con preeclampsia severa, restricción del crecimiento intrauterino y parto pretérmino. Así este método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo, se convirtió en el medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo, con múltiples posibilidades de investigación.⁽⁴⁾

Arteria Umbilical

La arteria umbilical es el reflejo de la circulación placentaria y como tal presenta patrones de flujo similares a los de la arteria uterina y contrarios a los de la arteria cerebral media. Normalmente, la umbilical presenta una morfología de alto flujo y baja impedancia, no obstante, ante la presencia de obstrucción vascular a nivel placentario estos patrones comienzan a presentar cambios patológicos.⁽¹⁾

Sin embargo, es importante tener en cuenta que hay factores técnicos que pueden afectar los resultados obtenidos. Hoy en día se recomienda que el asa de cordón estudiada se

encuentre en una posición lo mas vertical posible y cercano a la inserción placentaria para que el estudio sea suficientemente confiable.

Los índices a valorar en la arteria umbilical son los mismos descritos para la arteria uterina: IR, IP y relación S/D y también en este caso el de mayor importancia es el IP. Los hallazgos anormales para la arteria umbilical son un IP un IR y una relación S/D altos. ⁽¹⁾

Arteria cerebral media (ACM)

Al contrario de lo descrito para la arteria uterina y la umbilical, el patrón de flujo normal en la ACM es de alta resistencia y bajos volúmenes diastólicos, de allí se deduce entonces que en caso de alteración los índices son anormalmente bajos.

La arteria cerebral media es rama directa de la carótida interna y es el vaso que ofrece mayor aporte sanguíneo al tejido encefálico.

La ACM es el vaso en el cual se empiezan a evidenciar los fenómenos de redistribución que serán descritos más adelante y, de la misma manera, es el vaso de elección para el estudio de la anemia fetal. ⁽¹⁾

Aplicaciones:

Pruebas de tamizaje: Tamizajes de aneuploidías, tamizaje para insuficiencia placentaria.

Prevención secundaria: Diagnostico de RCIU, diagnóstico de anemia fetal. ⁽¹⁾

Génesis de la Hipoxia fetal

El feto crece y se desarrolla en un ambiente relativamente hipóxico, pero con suficiente oxígeno para cubrir sus necesidades, por otro lado ante una disminución de oxígeno dispone de unos mecanismos de adaptación y otros de compensación. Ante un déficit de oxigenación la respuesta de un feto sano consiste en una redistribución del flujo sanguíneo con aumento de este en corazón, cerebro y cápsulas suprarrenales y una disminución en circulación renal, muscular y piel. A esto se asocia un mayor ahorro de energía por cese de sus movimientos y así se consigue la redistribución y una mejor oxigenación de los órganos vitales del feto. ⁽¹⁾

El pH de la sangre fetal está dado por la concentración de ácidos y bases y depende de dos factores ⁽⁵⁾:

1. 1. Producción de ácidos por las células fetales. En el proceso de liberación de energía la degradación química de la molécula durante el metabolismo celular produce dos tipos de ácidos:
 - a) Ácidos volátiles: cuando el feto dispone de suficiente cantidad de oxígeno, obtiene la energía necesaria de la glucólisis aerobia, cuyos productos finales de degradación serán agua y CO₂ (volátil), que pasa fácilmente a la madre y es eliminado por ella.
 - b) Ácidos no volátiles: cuando el oxígeno ofrecido al feto es insuficiente, se ve precisado a recurrir, para la obtención de energía, al mecanismo de glucólisis anaerobia. El consumo de glucosa se hace excesivo, incrementando, en consecuencia, la producción de ácido láctico.
2. 2. Pasaje de ácidos a través de la placenta. Se cumple:
 - a) Cuando hay un adecuado intercambio entre feto y madre.
 - b) Cuando la concentración de ácidos en la sangre arterial materna es normal o elevada. ⁽⁵⁾

Con respecto al origen de la acidosis fetal, cabe mencionar que ésta se produce por 2 mecanismos ⁽³⁾:

1. 1. Acidosis respiratoria que resulta de un aumento de la concentración de CO₂ cuando el feto encuentra dificultad para su eliminación a través de la placenta.
2. 2. Acidosis metabólica que se debe a un incremento en la producción de ácidos no volátiles a partir del metabolismo anaerobio y también a la imposibilidad de eliminar ácidos fijos hacia la madre a través de la placenta.

A través de la técnica de Saling se puede diagnosticar y evaluar el estado de acidosis fetal; ésta técnica consiste en exponer, luego de rotas las membranas en las presentaciones cefálicas, el cuero cabelludo fetal. Se debe provocar una vasodilatación capilar aplicando un chorro de cloruro de etilo y realizar una incisión en el cuero cabelludo de 2 mm de extensión por 2 de profundidad y aspirar con un tubo capilar la sangre que fluye evitando el contacto con aire . La cantidad que debe extraerse para las determinaciones de pH actual, PCO₂ y PO₂ es de 70 µl ⁽⁵⁾.

Los valores de PO₂ y saturación de la hemoglobina no nos permiten juzgar el grado de alteración de la homeostasis fetal por su gran variabilidad, no así la valoración del pH, que guarda relación con el estado del recién nacido. Por lo tanto podemos decir que la

determinación del pH es suficiente para la clínica, siendo este el análisis complementario fundamental para completar el diagnóstico de SFA. En general se está de acuerdo en que valores de pH inferiores a 7,20 son francamente patológicos salvo el final del período expulsivo, en que el pH puede descender hasta 7,17 ⁽⁵⁾

En condiciones normales, el pH fetal es de 0.01 menor que el de la madre, por el gradiente de difusión requerido para transportar CO₂ a través de la placenta. Esta diferencia, al parecer pequeña, equivale a una concentración de hidrogeniones en sangre fetal de un 25% más que en sangre materna. Se han establecido medidas de gases sanguíneos umbilicales en pacientes sometidas a cesárea antes de iniciar el trabajo de parto, Se considera normal un valor medio para pH fetal arterial de 7.25 y pH venoso de 7.34 bajo anestesia epidural. ⁽³⁾

El trabajo de parto ocurre por cambios fisiológicos que modifican el equilibrio ácido básico materno y fetal. Se produce leve aumento de la concentración de ácido láctico materno, secundario al aumento del trabajo muscular, a los periodos de hipo ventilación e hipocapnia y al efecto de la secreción de catecolaminas maternas; sin embargo, este fenómeno no se traduce en mayor acidosis fetal, dado que el ácido láctico no cruza la barrera placentaria. ⁽⁶⁾

En el feto también se ha observado aumento de la concentración de ácido láctico, asociado a aumento de la relación lactato/piruvato, lo que indica que este fenómeno es producto de glicolisis anaeróbica secundaria a hipoxia tisular. La mayor acidosis que presentaron los niños nacidos por la vía vaginal corrobora esta hipótesis. La condición clínica y la evolución posterior de ellos fueron normales, comparables con los nacidos por la vía cesárea, en que no hubo trabajo de parto previo; por lo tanto esta acidosis debe ser considerada fisiológica y tomada en cuenta en la interpretación del pH de arteria umbilical. Los valores normales de pH en la arteria umbilical, publicados en la literatura, varían entre 7.23 y 7.26. ⁽⁶⁾

La toma de muestra de un segmento de cordón umbilical es un método no invasivo y fácil, que permite evaluar el estado ácido básico del feto y correlacionarlo con la condición clínica del recién nacido, especialmente cuando hay antecedentes de sufrimiento fetal

agudo o Apgar bajo. Sin embargo, para interpretar correctamente los valores de pH, es importante tomar en cuenta los antecedentes perinatales y la vía de parto. ⁽⁶⁾

En la génesis de la Hipoxia fetal influye tanto la duración como la intensidad de la hipoxia, Un tiempo superior a los 2 minutos con valor de pH menor de 7.15 se asocia con compromiso fetal. La curva de disociación de la hemoglobina se desplazará a la derecha con el descenso del pH o aumento de H o del 2,3 difosfoglicerato, PO₂ y temperatura. ⁽¹⁾

Las investigaciones acerca de la hemodinamia materno-fetal han complementado todos los conocimientos previos que tratan de explicar esa gran interrogante en obstetricia: ¿Cuál es la respuesta fetal ante la hipoxia?, en este sentido, se han descrito 4 etapas sucesivas en la adaptación fetal ante esta situación patológica, que conducen a un deterioro circulatorio progresivo que finaliza con la muerte. La primera etapa se denomina silente, porque no hay ninguna alteración en el estudio Doppler de la circulación fetal. En la segunda etapa, se ha producido una lesión en la microcirculación vellositaria que supera el 50% y se manifiesta en la velocimetría Doppler como un aumento en la resistencia de la arteria umbilical. En esta etapa, las variables biofísicas fetales examinadas se encuentran normales. La 3ª etapa de centralización del flujo aparece cuando persiste o empeora la alteración en la microcirculación vellositaria, con Doppler se observa un mayor aumento en la resistencia de las arterias umbilicales, un aumento de la poscarga del corazón fetal y una redistribución de flujo hacia órganos vitales a través de la vasodilatación cerebral, coronaria y suprarrenal, acompañado por vasoconstricción de las arterias de los demás órganos de la economía. Esta etapa progresa hacia la centralización avanzada donde el Doppler muestra una onda espectral con fase diastólica borrada o en reversa en arteria umbilical y aorta, descenso máximo de las resistencias en la arteria cerebral media (ACM) y coronarias fetales, DV con onda A reversa y pulsatilidad en la vena umbilical, que son signos de falla cardíaca fetal y vaticinan la muerte fetal en útero. Por último está la fase de descentralización, donde reflejan los mecanismos compensatorios y los cambios hemodinámicos se hacen irreversibles. A nivel cerebral aparece edema, aumenta la presión intracraneal, aumentan las resistencias de la ACM y la muerte sobreviene en horas. ⁽⁷⁾

Utilidad de la velocimetría Doppler y gasometría de la arteria umbilical en la predicción de resultados neonatales

La presencia de hipoxia fetal en gases sanguíneos es compatible con la interpretación de los hallazgos encontrados en el ultrasonido Doppler de centralización fetal, observando así que la combinación de la flujometría Doppler y los hallazgos en gasometría arterial propablemente representa la centralización circulatoria durante la hipoxia/hipoxemia fetal.⁽⁸⁾

El análisis de la arteria umbilical ha sido utilizado desde hace algún tiempo durante e período antenatal para determinar el estado de bienestar fetal. Las bases patológicas para una alteración en la forma de la arteria umbilical es la obliteración de las vellosidades coriónicas de la vasculatura placentaria, resultando en un incremento de la resistencia umbilico-placentaria.⁽⁹⁾

La velocimetría Doppler de la arteria umbilical intraparto tiene una predicción mínima para los siguientes acontecimientos: Puntuaciones bajas de Apgar al minuto y a los 5 minutos del nacimiento, recién nacidos pequeños para edad gestacional, anomalías de la frecuencia cardíaca fetal durante el trabajo de parto y acidosis en gasometría de la arteria umbilical al momento del nacimiento.⁽⁹⁾

Los análisis de velocimetría Doppler a pesar de su relativa baja sensibilidad presentan una alta especificidad para identificar fetos con alto riesgo de sufrir resultados perinatales adversos. Las anomalías encontradas en la velocimetría Doppler siempre se asocian con un resultado perinatal adverso. La arteria umbilical muestra el mejor compromiso entre sensibilidad (42.8%) y especificidad (86.3%) reafirmando así la importancia de la vigilancia fetal, haciendo énfasis en la utilidad del ultrasonido Doppler para el monitoreo de embarazos de alto riesgo. La tecnología del ultrasonido Doppler se ha convertido en rutina durante la vigilancia de los embarazos de alto riesgo. Como respuesta a una reducida perfusión placentaria e hipoxia crónica, el feto redistribuye el flujo sanguíneo a los órganos vitales como el cerebro, corazón y glándulas suprarrenales, en consecuencia produciendo a nivel cerebral principalmente a nivel de la arteria cerebral media un incremento de la velocidad del flujo diastólico, siendo esto característico de un ahorro de energía durante la hipoxia fetal.^{(10-13).}

Los estudios Doppler Fetal arterial son útiles en la identificación de las fases típicas de redistribución vascular visto en la centralización del feto. Como las funciones uterina y placentaria se deterioran, el flujo sanguíneo anormal se detecta en la arteria umbilical (UA), en la aorta descendente y en la arteria cerebral media (ACM). En el etapas finales de la centralización, aumenta la presión de fin de diástole del ventrículo, la eyección de sangre durante la contracción auricular disminuye y las anomalías en el flujo venoso fetal se hacen evidentes en estudios Doppler venosos. Las anomalías detectadas en los estudios Doppler venosos llevan a el reconocimiento clínico de descompensación hemodinámica. ⁽¹⁹⁾

La morbilidad y mortalidad en embarazos post término se cree que son secundarias a la insuficiencia placentaria pero los datos disponibles en la literatura arrojar resultados incoherentes. Mientras que algunos autores han demostrado que un aumento en el índice de resistencia en la arteria umbilical fetal (AU) en los embarazos prolongados se asocia con un aumento en resultados perinatales adversos, otros no han podido demostrar esta relación. Se ha demostrado que existe una fuerte correlación entre la arteria cerebral media (MCA) El flujo de sangre y hipoxia y, por tanto, la evaluación del nivel de los fetos en riesgo incluye la evaluación de este barco. Sin embargo, la información en el embarazo prolongado es escasa. MCA se conoce la resistencia a disminuir al final del embarazo. Esto puede representar un cambio fisiológico asociado con un aumento de requerimientos metabolismo cerebral , es decir, hay un efecto de preservación del cerebro para proteger las estructuras intracraneales durante el trabajo de parto, o puede ser secundaria a la insuficiencia placentaria leve que se produce en esta etapa de gestación. ⁽²⁰⁾

La velocimetría doppler de la arteria umbilical es la única prueba de vigilancia fetal que se ha asociado con disminución de la mortalidad perinatal. La velocimetría doppler de la arteria umbilical puede predecir cambios de mal pronóstico de la prueba sin estrés y del perfil biofísico fetal que permiten incrementar la vigilancia fetal y limitar el daño neurológico o la muerte fetal. ^(21,22)

Un gran número de estudios ha demostrado la utilidad del doppler de la arteria umbilical en el monitoreo de los embarazos de alto riesgo, así como aquellos complicados por la diabetes mellitus, restricción del crecimiento intrauterino, preeclampsia o síndrome de HELLP. La definición de los factores de efectividad de las alteraciones en la forma de la arteria umbilical es clínicamente significativo, como las anomalías en la velocidad de

flujo de la AU que ha sido demostrada su asociación con el pobre resultado perinatal, y correlacionado con cierto grado de acidemia fetal. ^(23, 24,25)

Uno de los principales objetivos del control prenatal consiste en identificar embarazos que presentan riesgo de desarrollar complicaciones vinculadas con un flujo útero-placentario inadecuado, como las complicaciones hipertensivas del embarazo, la restricción del crecimiento intrauterino y el desprendimiento prematuro de placenta normoinserta. Por este motivo, se han desarrollado varios estudios tendientes a investigar qué capacidad de predicción posee el Doppler de las arterias cerebral media y funicular, como prueba de tamizaje de complicaciones de la gestación. Por lo anteriormente expuesto se decidió investigar la utilidad del análisis cuantitativo y cualitativo de la onda espectral Doppler de dichas arterias, en las embarazadas después de las 28 semanas de gestación, con la finalidad de que obstetras y perinatólogos, encargados de la salud fetal identifiquen riesgos de morbilidad, para establecer un control adecuado y la resolución obstétrica sea eficaz, garantizando de esta manera la salud materna y fetal. La velocimetría doppler de las arterias funicular y cerebral media permiten la predicción de riesgo de sufrimiento fetal con la consiguiente asfixia perinatal, garantizando de esta manera una intervención oportuna y adecuada para el bienestar fetal, contribuyendo de esta manera a la disminución de los indicadores de morbimortalidad perinatal atribuidos.

Para prevenir la hipoxia perinatal habría que comenzar por realizar una adecuada consulta preconcepcional que permitiese que las gestantes iniciasen el embarazo en las mejores condiciones físicas y psíquicas posibles. Durante la gestación está bien demostrada la eficacia de seleccionar a la población con un mayor riesgo de tener unos resultados desfavorables para ofrecerles una asistencia más especializada, (Embarazo de alto riesgo), sin olvidar que el resto de las gestantes, (Embarazo de bajo riesgo), no están exentas de posibles complicaciones.

La importancia de la realización de este estudio radica en determinar la capacidad de la flujometría doppler como prueba de bienestar fetal, y su correlación con gasometría neonatal, y protocolizar el uso de los mismos como pruebas de bienestar, ya que no existe hasta el momento información documentada en nuestro departamento con respecto al tema en estudio; ya que un valor predictivo alto nos ayudaría a brindar un mejor manejo del paciente con la consecuente disminución de la morbilidad y mortalidad neonatal.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer la correlación que existe entre los índices de pulsatilidad, resistencia y sístole/diástole de las arterias funicular y cerebral media de la Flujiometría Doppler y la gasometría neonatal como prueba de bienestar fetal en pacientes con una edad gestacional comprendida entre 28 y 42 semanas, que presenten factores de riesgo obstétrico y consulten al Area de Ultrasonido del Hospital Roosevelt, durante el periodo comprendido de enero a diciembre del año 2011.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1. Determinar los parámetros de la onda Doppler de las arterias cerebral media y funicular (incisura diastólica, índice de pulsatilidad, índice de resistencia, índice sístole-diástole) en embarazos con factores de riesgo obstétricos comprendidos de 28 a 42 semanas.
- 3.2.2. Relacionar los parámetros de la onda Doppler alterada de la cerebral media y funicular con el resultado acido base de la gasometría neonatal (pH).
- 3.2.3. Correlacionar la asociación entre los resultados de flujometría doppler alterado con los resultados de gasometría arterial neonatal para diagnostico de asfixia intrauterio.
- 3.2.4. Identificar la sensibilidad de la flujometría doppler para establecer el diagnostico de asfixia.
- 3.2.5. Determinar la especificidad de la flujometría doppler de las arterias funicular/cerebral media para el diagnostico de bienestar fetal.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Tipo y Diseño de la investigación

Acción del investigador: Observación.

Diseño de estudio: Descriptivo, transversal.

Análisis estadístico: Prospectivo.

4.2 Unidad de Análisis

- 4.2.1 Unidad primaria de muestreo: Área de ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt, y área de Labor y Partos del Hospital Roosevelt.
- 4.2.2 Unidad de análisis: Datos del instrumento de recolección de datos, que incluye información obstétrica de la paciente (edad, edad gestacional, numero de gestas y factores de riesgo obstétrico) y resultado de los índices de resistencia, pulsatilidad y sístole/diástole de las arterias cerebral media y funicular en flujometría doppler y datos de la gasometría del cordón umbilical de neonatos registrados en dicho instrumento diseñado para el efecto.
- 4.2.3 Unidad de información: Pacientes femeninas con una edad gestacional comprendida entre las 28 y 42 semanas que presenten factores de riesgo obstétrico (RCIU, HIE, DM, Oligohidramnios) Índices de resistencia, pulsatilidad y sístole/diástole de las arterias funicular y cerebral media alterados en Flujometría Doppler, documentadas en el área de ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt, Guatemala, de enero a diciembre de 2011, y neonatos de dichas pacientes registrados en unidad de Labor y Partos del Hospital Roosevelt.

4.3 Población y Muestra

4.3.1 Población: Pacientes femeninas con edad gestacional de 34 a 42 semanas.

4.3.2 Marco Muestral: Área de ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt y Área de Labor y Partos del Hospital Roosevelt.

4.3.3 Muestra: Pacientes femeninas con una edad gestacional comprendida entre las 28 y 42 semanas con factores de riesgo obstétrico que presenten Índices de resistencia, pulsatilidad y sístole/diástole de las arterias funicular y cerebral media alterados en Flujometría Doppler y nenonatos de dichas pacientes.

4.3.4 Cálculo de Muestra: En base a la formula de Pita Fernández se tomara como muestra 52 pacientes seleccionadas al azar dentro de una población de 600 pacientes para realizar el estudio a 2 pacientes por semana (Nivel de confianza de 90%, margen de error de 10%, distribución de respuestas de 30%).

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1. Criterios de inclusión:

Pacientes femeninas mayores de 18 años con una edad gestacional comprendida entre las 28 y 42 semanas que presenten factores de riesgo obstétrico tales como RCIU, HIE, Oligohidramnios y Diabetes gestacional. Índices de resistencia, pulsatilidad y sístole/diástole de las arterias funicular y cerebral media alterados en Flujometría Doppler, que acepten participar en el estudio.

Pacientes documentadas del Área de ultrasonido del Hospital Roosevelt.

4.4.2. Criterios de exclusión:

Pacientes gestantes que no presenten registro medico del Hospital Roosevelt.

Pacientes gestantes referidas de Hospitales departamentales.

Pacientes que no presenten factores de riesgo obstétrico.

Neonatos con anomalías congénitas.

4.5 Definición y Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de Medida
Edad gestacional	el tiempo medido en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.	Datos de la edad gestacional en semanas anotados en el registro clínico.	Cuantitativa discreta	Razón	Edad gestacional de 28 a 42 semanas
Índice de Pulsatilidad	Grado de variabilidad de las velocidades de flujo	Datos en centímetros sobre segundos resgistrados en el ultrasonido doppler	Cuantitativa continua	Razón	IP <de p95 para edad gestacional 1.4-1.6 (AF) IP < de p5 para edad gestacional 1.15-1.53 (ACM)

Indice de Resistencia	Parametro fisiológico que indirectamente refleja el grado de resistencia de los vasos	Datos en centímetros sobre segundos resgistrados en el ultrasonido doppler	Cuantitativa continua	Razón	IR 0.55-0.68 (AF) IR 0.65-0.88 (ACM)
Indice sístole/diástole	Indice para el análisis de la onda de flujo	Datos en centímetros sobre segundos resgistrados en el ultrasonido doppler	Cuantitativa continua	Razón	I S/D 2.3-3 (AU) I S/D 2-5-5(ACM)
Relacion cerebral/umbilical	Cociente entre el IP de la ACM y la AU	Datos de relación resgistrados en el ultrasonido doppler	Cuantitativa continua	Razón	Relación C/U >1
pH	Medición de acidez o alcalinidad den una solución	Datos de pH resgistrados en gasometría arterial	Cuantitativa continua	Razón	pH de 7.21-7.26

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos.

4.6.1 Técnicas

La técnica utilizada en el trabajo de campo para la recolección de datos será la revisión sistemática de los informes de flujometría doppler realizados a pacientes con factores de riesgo obstétrico que asistan a realizarse dicho estudio al área de Ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt y tras la resolución de la gestación se obtendrá una muestra de sangre de la arteria umbilical de los neonatos la cual será procesada para evaluar el estado ácido-base, todos los datos se recolectaran en la boleta de datos estructurada.

4.6.2 Procedimientos

Se recolectaran los datos en la boleta, previamente validada, revisando los informes de las flujometrias doppler del area de Ultrasonido del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt, previo a la recolección de datos se comunicara a las autoridades respectivas del hospital de forma que los días de la realización de la recolección de datos se pueda contar con el apoyo del personal del mismo. Los datos se recolectaran de los informes de flujometría doppler de pacientes con factores de riesgo obstétrico con diagnostico establecido, Posteriormente a la resolución del embarazo se extraerán gases arteriales de la arteria umbilical de los neonatos y se procesaran en el area de alto riesgo neonatal en donde se cuenta con una maquina para procesar gases arteriales.

Instrumento de recolección de datos

La boleta de recolección de datos contiene dos partes la primera consta en la recolección de datos de las pacientes con factores de riesgo obstétrico y la segunda parte consta de la recolección de los resultados de la flujometría doppler y gases arteriales neonatales.

Los datos importantes de la paciente serán: edad en años, gestas, factores de riesgo obstétricos, entre ellos: RCIU, HIE, Oligohidramnios, Diabetes gestacional.

Los datos de flujometría doppler serán: IR, IP, I S/D de las arterias cerebral media y funicular .

Los datos de gases arteriales neonatales incluirán pH y lactato, además se incluirá APGAR al primer minuto, peso al nacer y si el neonato fue ingresado a la unidad de Neonatología.

4.6.3 Aspectos éticos de la investigación

El estudio que se realizara será descriptivo transversal, no influirá en la integridad de las personas sujeta al estudio. Previo a realizar el estudio se obtendrá la autorización del Hospital Roosevelt por medio del consentimiento informado de la paciente y de la jefatura del departamento de Ginecología y Obstetricia, así como del comité de docencia e investigación del Hospital Roosevelt. El manejo de datos que se obtendrá se tratara de forma confidencial y su contenido será utilizado únicamente con fines de investigación: No se realizara ninguna intervención o modificación con las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de las personas que participan de dicho estudio por ser el mismo con Categoría de Riesgo II (Con riesgo mínimo).

4.6.4 Procesamiento y análisis de datos

Las respuestas que se obtendrán en el instrumento de recolección de datos se vaciará en una hoja de datos de Microsoft Excel XP (Windows 2007). Luego se procesará la información con EpiInfo para Windows tm versión 3.3.2 (CDC 2007) y se obtendrán frecuencias y porcentajes.

$$\underline{N=1.96^2(1-0.6)/0.6+ (1-0.2)/0.2=} \quad (Ln=600 \text{ pacientes})$$
$$(Ln(1-0.5))^2$$

4.6.5 Análisis de datos

Se generaran tablas con los datos de las frecuencias y porcentajes. En función de las frecuencias del numero de pacientes con flujometría doppler alterada se realizara el análisis comparativo con los gases arteriales umbilicales de los neonatos de dichas pacientes.

4.7 Alcances y limites

4.7.1 Alcances

Se obtendrá información acerca de si la flujometria doppler presenta correlacion con los gases arteriales para valorar bienestar fetal en pacientes con factores de riesgo.

4.7.2 Limitaciones

Las limitaciones podrían relacionarse con el estado y buen funcionamiento del gasómetro.

4.8 Recursos

Humano	Pacientes femeninas con edad gestacional entre 28-42 semanas y factores de riesgo obstétrico asociados. Neonatos de dichas pacientes.
Físico	Area de Ultrasonido Doppler del Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt. Área de Labor y Partos del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Roosevelt.
Material	Equipo de Ultrasonido Doppler. Maquina de Gasometría. Jeringas heparinizadas. Guantes descartables. Boleta de recolección de datos.

Económico	-----
-----------	-------

NOTA IMPORTANTE:

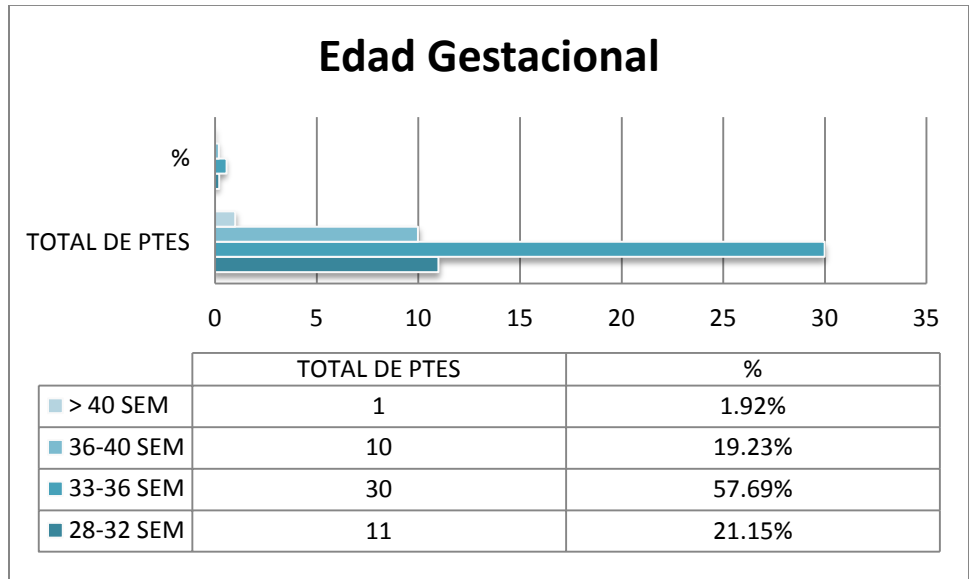
No se utilizará ningún recurso económico en la realización de este trabajo de investigación, ya que la gasometría en neonatos con un estudio de flujometria Doppler alterado es un examen de laboratorio que se realiza de forma protocolizada en el departamento de Neonatología, contando dicho departamento con su propio gasómetro para el procesamiento de los mismos.

V. RESULTADOS
ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS
TABLA No 1

EDAD GESTACIONAL DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE
 ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT
 ENERO - DICIEMBRE 2011

EDAD GESTACIONAL	NO. DE PTES	NO. DE PTES	NO. DE PTES	TOTAL DE PTES	%
28-32 SEM	3	4	4	11	21.15%
33-36 SEM	5	11	4	30	57.69%
36-40 SEM	5	10	5	10	19.23%
> 40 SEM	0	0	1	1	1.92%

GRAFICA No 1



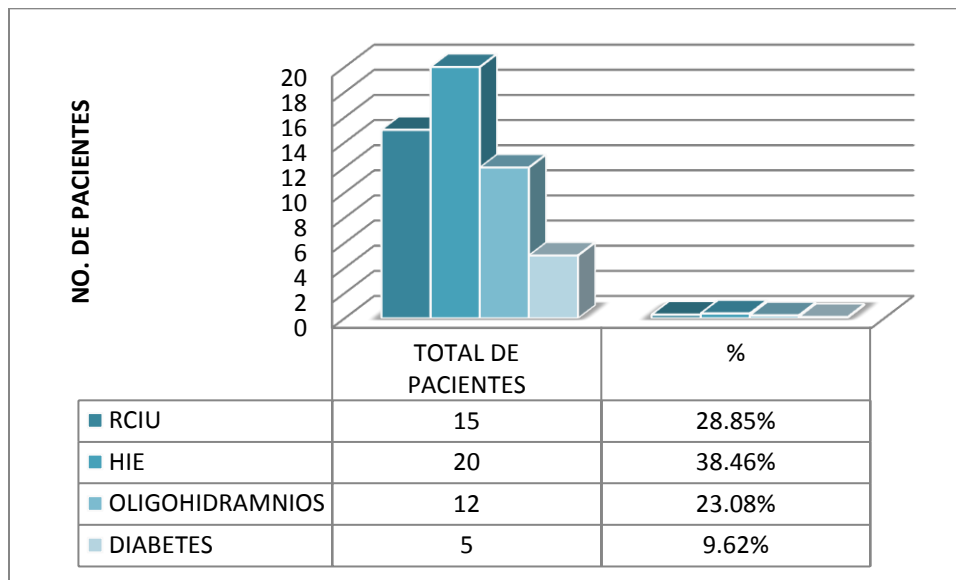
En relación a la edad gestacional notamos que dentro de las 28 a 32 semanas de gestación corresponde un 21.1% (11 casos), de 33 a 36 semanas de gestación un 57.6% (30 casos) , de 36 a 40 semanas de gestación un 19.2% (10 casos) y por ultimo >40 semanas de gestación con un 1.92% (1 caso). Siendo los primeros 2 grupos los que presentan el mayor número de casos.

TABLA No 2

PATOLOGIAS MATERNAS DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE
ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT
ENERO-DICIEMBRE2011

PATOLOGIAS MATERNAS	TOTAL DE PACIENTES	%
RCIU	15	28.85%
PREECLAMPSIA	20	38.46%
OLIGOHIDRAMNIOS	12	23.08%
DIABETES	5	9.62%

GRAFICA No 2



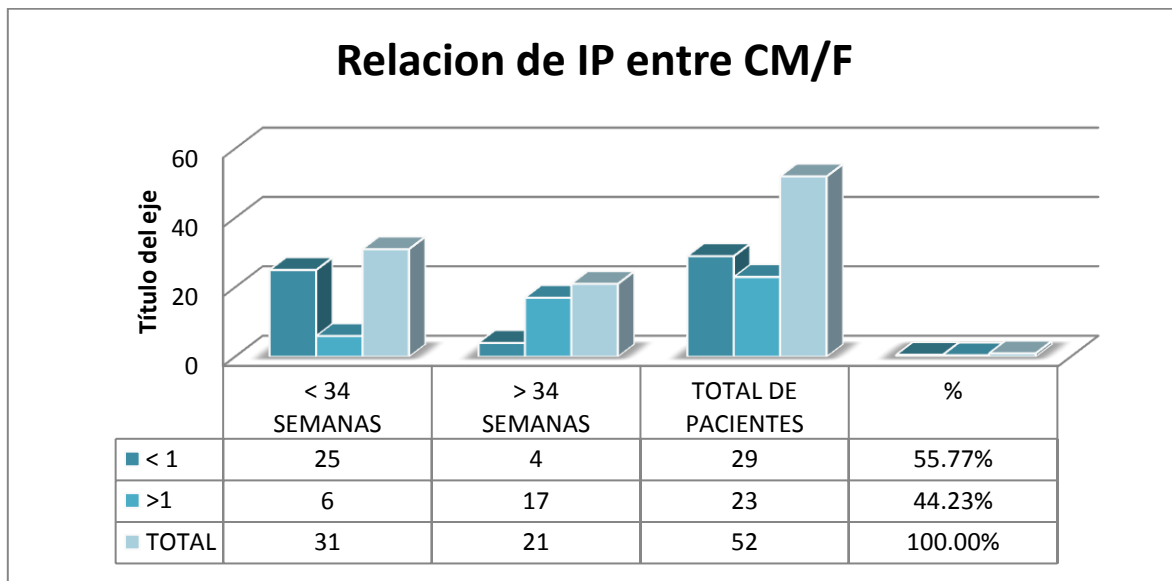
Dentro de las patologías maternas asociadas tenemos en primer lugar a preeclampsia un total de 20 pacientes, seguidos de RCIU con 15 pacientes, Oligoamnios 12 pacientes, y por último Diabetes Gestacional con 5 pacientes.

TABLA No 3

RELACION IP DE LAS ARTERIAS CEREBRAL MEDIA/ FUNICULAR
DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE ULTRASONIDO DEL
DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT ENERO-DICIEMBRE
2011

Relación IP CM/F	< 34 SEMANAS	> 34 SEMANAS	TOTAL DE PACIENTES	%
< 1	25	4	29	55.77%
>1	6	17	23	44.23%
TOTAL	31	21	52	100.00%

GRAFICA No 3



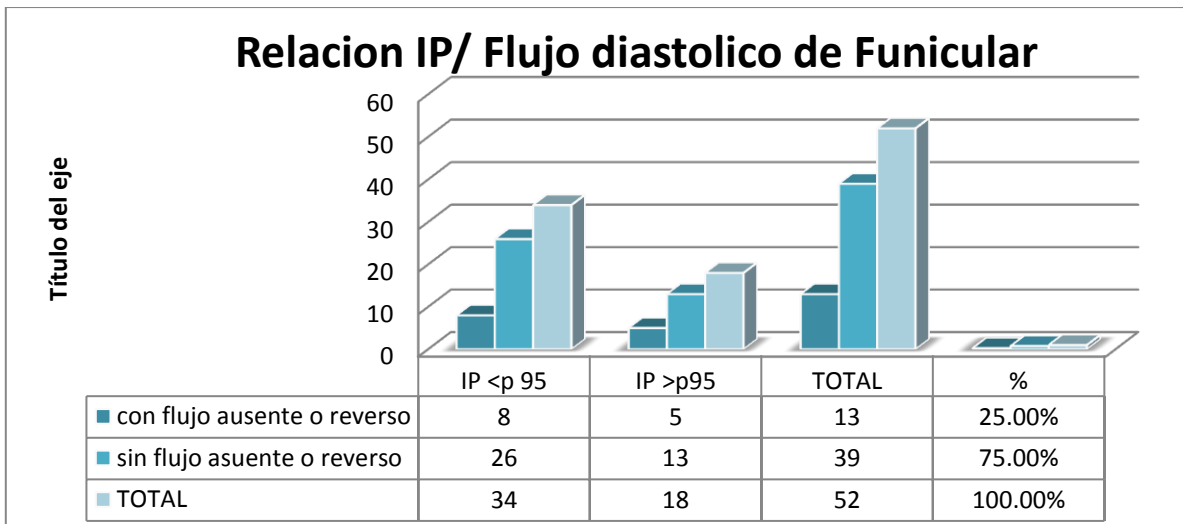
En lo referente a la relación de Índice de pulsatilidad entre las arterias cerebral media/ funicular podemos observar que se produjo en su mayoría en fetos menores a las 34 semanas (25 ptes).

TABLA No 4

RELACION IP/ FLUJO DIASTOLICO DE LA ARTERIA FUNICULAR
DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE ULTRASONIDO DEL
DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT ENERO-DICIEMBRE
2011

relacion IP/flujo diastolico	IP <p 95	IP >p95	TOTAL	%
con flujo ausente o reverso	8	5	13	25.00%
sin flujo asuente o reverso	26	13	39	75.00%
TOTAL	34	18	52	100.00%

GRAFICA No 4



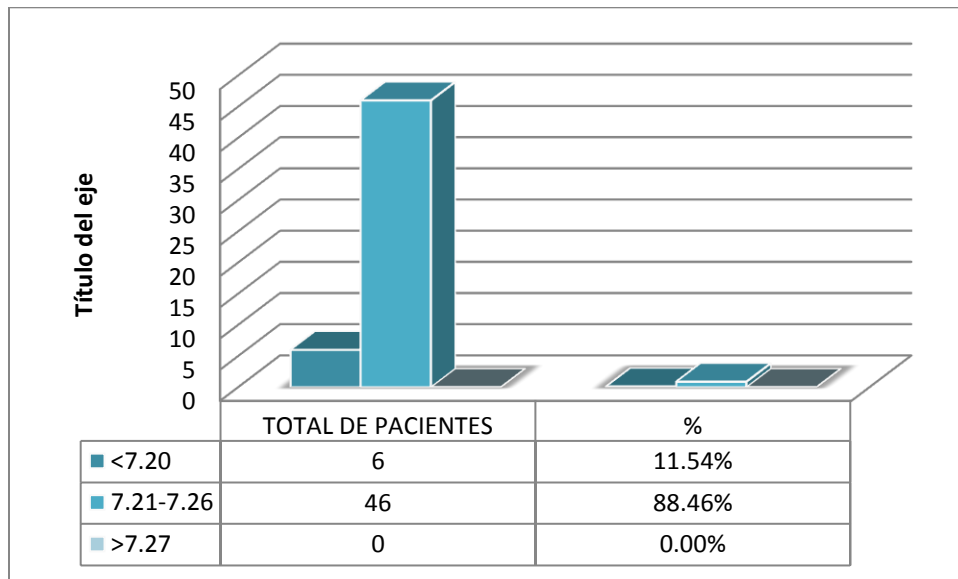
En cuanto a la relación IP/ flujo diastólico de la arteria funicular, se observa que de las 13 pacientes con flujo ausente o reverso, 8 de ellas tenían un IP alterado (>p95).

TABLA No 5

pH DE GSA DE CORDON UMBILICAL DE NEONATOS DE
PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE ULTRASONIDO DEL
DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT ENERO-
DICIEMBRE 2011

PH	1ERA ENTREGA	2DA ENTREGA	3ERA ENTREGA	TOTAL DE PACIENTES	%
<7.20	3	2	1	6	11.54%
7.21-7.26	19	16	11	46	88.46%
>7.27	0	0	0	0	0.00%

GRAFICA No 5



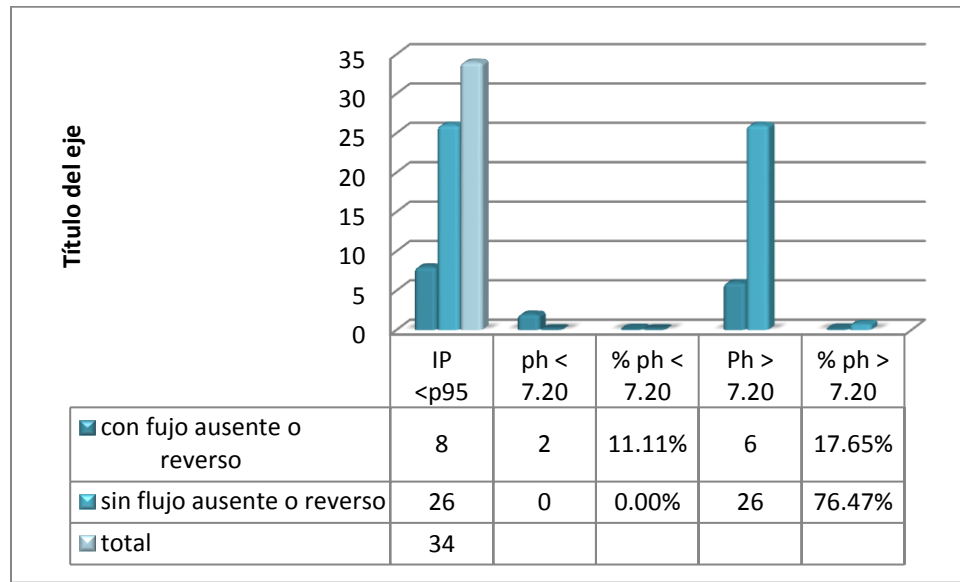
El 11.5% de los casos presento un pH menor a 7.2, mientras que un 88% presento un pH dentro de límites normales.

TABLA No 6

PH EN GSA DE CORDON UMBILICAL DE NEONATOS CON IP
FUNICULAR <p95 DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE
ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT
ENERO-DICIEMBRE 2011

flujo diastolico		IP <p95	% ph < 7.20		% ph > 7.20	
			ph < 7.20	7.20	Ph > 7.20	7.20
con fujo ausente o reverso		8	2	11.11%	6	17.65%
sin fujo ausente o reverso		26	0	0.00%	26	76.47%
total		34				

GRAFICA No 6



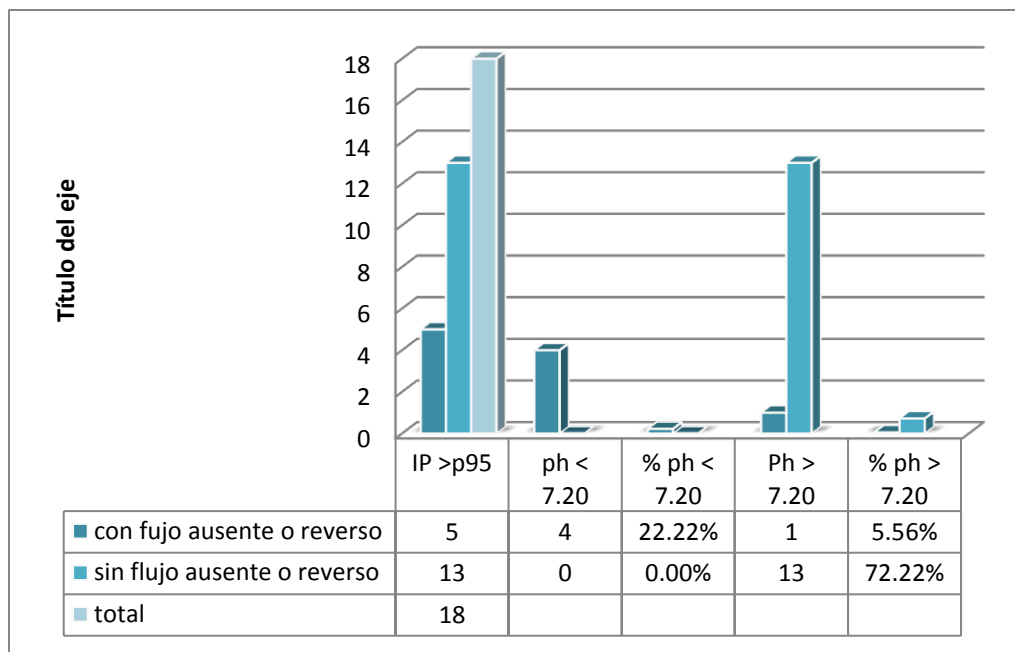
De las pacientes con un IP normal, solamente 8 presentaron un flujo ausente o reverso y de estas 8, 6 presentaron un pH <7.20

TABLA No 7

PH EN GSA DE CORDON UMBILICAL DE NEONATOS CON IP
FUNICULAR >p95 DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE
ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT
ENERO-DICIEMBRE 2011

flujo diastolico	IP >p95	ph < 7.20	% ph < 7.20	Ph > 7.20	% ph > 7.20
con flujo ausente o reverso	5	4	22.22%	1	5.56%
sin flujo ausente o reverso	13	0	0.00%	13	72.22%
total	18				

GRAFICA No 7



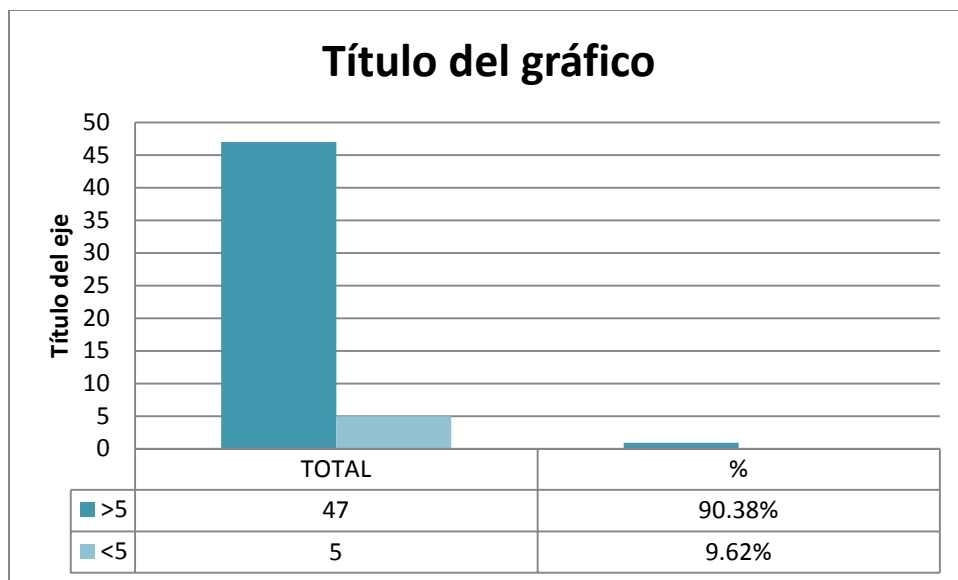
El 22% de las pacientes con un pH<7.20, presentaban un IP anormal con flujo diastólico ausente o reverso, mientras que solamente un 5% de estas presentaban un pH> 7.20.

TABLA No 8

APGAR AL MINUTO DE NEONATOS DE PACIENTES VISTAS EN EL
AREA DE ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL
ROOSEVELT ENERO-DICIEMBRE 2011

APGAR AL MINUTO	TOTAL	%
>5	47	90.38%
<5	5	9.62%

GRAFICA No 8



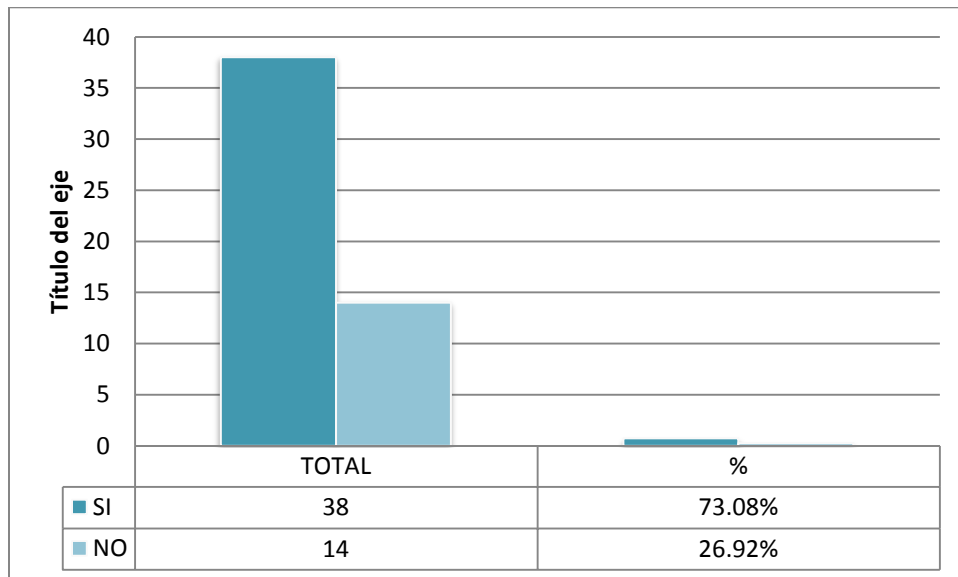
En cuanto a la determinación del Apgar al minuto de nacer el 90.38% (47 casos) corresponde a un Apgar > 5 y el 9.6% (5 casos) de los neonatos evidencio sufrimiento fetal con Apgar < a 5 en el 1er minuto.

TABLA No 9

NEONATOS INGRESADOS DE PACIENTES VISTAS EN EL AREA DE
ULTRASONIDO DEL DEPTO DE GO DEL HOSPITAL ROOSEVELT
ENERO-DICIEMBRE 2011

RN INGRESADOS	TOTAL	%
SI	38	73.08%
NO	14	26.92%

GRAFICA No 9



El 38% de los neonatos requirió ingreso en Unidades de neonatología en su mayoría con el diagnóstico prematuridad, a su patología materna asociada pero el tiempo de hospitalización fue muy corto.

CALCULO DE CHI CUADRADO

TABLA No 10

Relación entre doppler alterado y pH

	DOPPLER ALTERADO		
	SI	NO	TOTAL
PH NORMAL	15(11.30)	13 (16.69)	28
PH ALTERADO	6 (9.69)	18 (14.30)	24
TOTAL	21	31	52

TABLA No 11

CASILLAS (X,Y)	O	E	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
PH NL, DOPPLER ALTERADO	15	11.3	3.7	13.69	1.21150442
PH NL, DOPPLER NORMAL	6	9.69	-3.69	13.6161	1.40517028
PH ALTERADO, DOPPLER ALTERADO	13	16.69	-3.69	13.6161	0.81582385
PH ALTERADO, DOPPLER NORMAL	18	14.3	3.7	13.69	0.95734266
CHI CUADRADO					4.38984121

Grados de libertad=1=a probabilidad de 3.84

DISTRIBUCION DE χ^2

Grados de libertad	Probabilidad											
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001	
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83	
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82	
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27	
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47	
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52	
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46	
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32	
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12	
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88	
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59	
	No significativo								Significativo			

Ha:

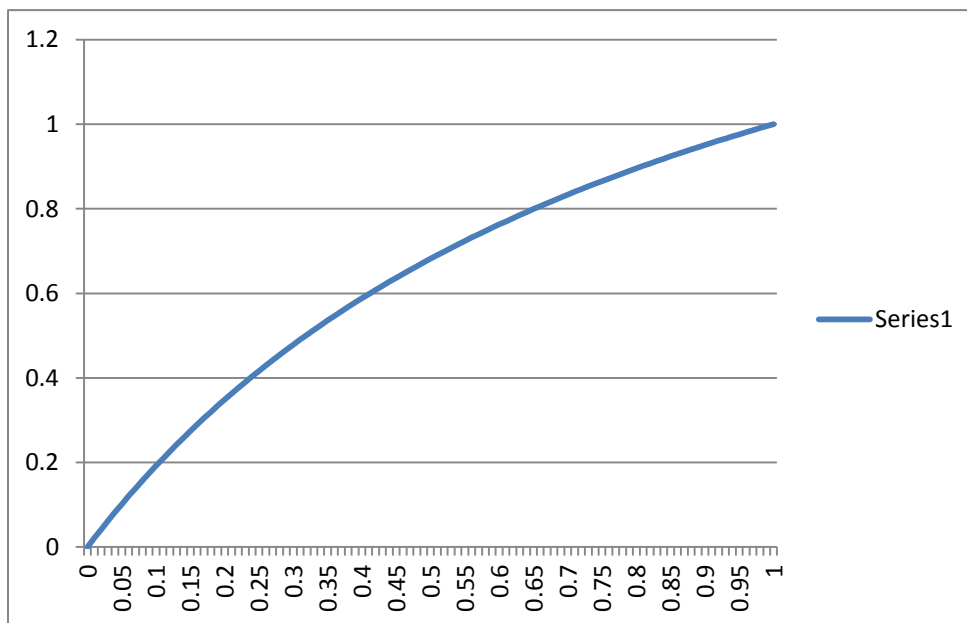
Según el intervalo de confianza de 95%, existe relación entre doppler alterado y los niveles de pH en gsa de cordón umbilical.

TABLA No12
CALCULO DE CURVA ROC

Relación entre Doppler alterado y Ph en gsa de cordón umbilical

SENSIBILIDAD P(+ ENFERMO)	VP/VN+FP=	0.53571429	FALSO +	P (+ SANA)	0.25
ESPECIFICIDAD P(- SANO)	VN/VN=FP=	0.75	FALSO -	P (- ENFERMA)	0.46428571

GRAFICA No 10



La curva ROC se encuentra en 0.8, lo que significa que la prueba de flujometría doppler es buena (0.75-0.9) para la predicción de pH alterado en gases arteriales.

VI. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

En el trabajo realizado, una vez establecido el pH de cordón pudimos encontrarnos con una serie de evidencias en relación a la valoración Doppler ya que del total de 52 pacientes,

La edad materna más frecuente fue entre los 26 a 33 años un total de 22 casos. La Edad Gestacional mas frecuente es entre las 33 a 36 semanas de gestación con un total de 30 casos, le sigue entre las 28 a 32 semanas de gestación con 11 casos. Debido al manejo eficiente del área de Neonatología del Hospital con neonatos prematuros de alto riesgo, se permitió interrumpir los embarazos con la confianza del manejo profesional del recién nacido. Estas alteraciones Doppler se presentaron más en multíparas.

En cuanto a las patologías maternas asociadas a los trastornos del Doppler se encuentran en primer los Trastornos hipertensivos del embarazo, en un total de 20 pacientes seguidos de RCIU con 15 pacientes, Oligohidramnios 12 pacientes, y 5 casos con Diabetes gestacional.

El manejo de Neonatología permitió que se logre atender a neonatos con peso menor a 1000 gramos es así un 3.85% (2 casos), de los Recién Nacidos menores de 2500 gramos fueron 65% de los neonatos, 73.08% requirió ingreso en UCI debido a su grado de prematurez o a su patología materna asociada pero el tiempo de hospitalización fue muy corto. El promedio de hospitalización en la mayoría de los casos fue de una semana en UCINE. Solo en 5 casos de los neonatos se evidencio sufrimiento fetal con Apgar < a 5 en el 1er minuto.

Al final podemos indicar que con los valores presentados en nuestro estudio si bien es cierto presentan un gran cantidad de alteraciones Doppler solo 6 casos presentaron un pH <7,2 y una respuesta neonatal posterior con una buena evolución del recién nacido gracias al pesquijaje realizado por la ecografía y la indicación terapéutica de terminación del embarazo por vía alta una vez establecido el diagnostico de sufrimiento fetal basado en las alteraciones detectadas por ecografía. La sensibilidad del grupo de estudio de flujometría doppler y ph es del 53%, mientras que la especificidad es del 75%. Significando esto que un $(100-53)= 47\%$ de los pacientes que efectivamente presentaban

pH alterado tenían una flujometría doppler normal. En cuanto a la relación IP CM/F podemos decir que la utilización de este índice optimiza aun mas los resultados, que tomado solamente los índices aislados. Por ende la ecografía Doppler cumple como medio complementario del diagnostico en relación a prevenir la Acidosis Neonatal ya que ha permitido entender la circulación fetal y placentaria además de la capacidad de adaptación y respuestas fetales a las diferentes patologías que se presentan. Aun faltan estudios que lo complementen ya que por ejemplo se podría realizar en otro tipo de población y además medir por ejemplo la base exceso para encontrar nuevas evidencias.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 De las pacientes que efectivamente presentaban un doppler alterado, el 47% de sus neonatos no presentaron alteración en el pH de gases arteriales umbilicales.
- 6.1.2 En base a los resultados obtenidos, se evidencia que la correlación de las pruebas flujometría doppler /gases arteriales es más específica para el diagnostico de bienestar fetal (75%/ 66%), y menos sensible para el diagnostico de asfixia fetal (53%/45%).
- 6.1.3 Según un nivel de confianza de 95% se confirma la hipótesis alternativa de que existe relación entre flujometria doppler alterada y gases arteriales alterados (pH) de cordón umbilical.
- 6.1.4 La alteración de la relación CM/F es un fenómeno que se produce en fetos menores a las 34 semanas posiblemente debido a que en fetos pre termino se produzca un esfuerzo más marcado para compensar la hipoxia.
- 6.1.5 El factor de riesgo relativo de 1.70 para ph (>1) hace constar que existe asociación positiva, es decir la presencia del factor de riesgo se asocia a una mayor frecuencia de suceder el evento.
- 6.1.6 Se concluye tras el cálculo de las curvas de rendimiento diagnostico (ROC) que la flujometría doppler presenta de un 60 a 80% de probabilidad de que sea más predictivo para el diagnostico correcto de asfixia fetal, que para el diagnostico de un neonato sano.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Iniciar control prenatal en establecimientos de primer nivel a toda paciente con gestaciones de alto riesgo.
- 6.2.2 Protocolizar el uso de Ecografía Doppler y la toma de Gasometría Arterial de Cordón para tener una mayor experiencia en la toma de decisiones en la interrupción de embarazos.
- 6.2.3 Incluir en las áreas de alto Riesgo a un profesional en psicología clínica para el manejo tanto de la madre como del entorno familiar para prepararlos en cualquier decisión a tomar.
- 6.2.4 Seguir apoyando la formación y adiestramiento en Ecografía Doppler para mejorar la atención de las pacientes en Riesgo.
- 6.2.5 Mejorar la comunicación entre el área de Ginecoobstetricia y Neonatología durante la interrupción del embarazo y el manejo posterior del Recién Nacido.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Victoria, P. **VALORACION POR ULTRASONOGRAFIA DOPPLER EN MEDICINA MATERNO-FETAL.** Revista Colombiana de Ginecología y Obstetricia. [Revista en línea] Año 2003, [Accesada 28-05-10] volumen 57. Disponible en http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=45420&id_seccion=2891&id_ejemplar=4599&id_revista=167
2. Hernandez, C. **CORRELACION DEL PERFIL BIOFISICO Y DEL ESTADO ACIDO BASE EN PACIENTES CON ALTO RIESGO OBSTETRICO** Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela (Caracas, Venezuela) [Revista en línea] Enero 2007, [Accesada 13-05-10] v. 67, Disponible en <http://www.nietoeditores.com.mx/download/gineco/2007/abril/Gineco75-193-9.pdf>
3. Peña, H; Camacho,M; Escobedo, F. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS UTERINAS EN EL EMBARAZO.**Revista de especialidades médico quirúrgicas, Venezuela. [Revista en línea] Octubre-Diciembre 2008, [Accesada 20-05-10] Volumen 13. Disponible en http://www.nietoeditores.com.mx/download/especialidades_mq/2008/Oct-Dic/RevEspMQ-177-80.pdf
4. Vispo S, Meana J, Karatanasopuloz C, Casal J **SUFRIMIENTO FETAL AGUDO** Revista de Postgrado de la VIa Catedra de medicina, Argentina [Revista en línea] , febrero 2010 [Accesada 24-05-10] vol 112, pag 21-26 Disponible en http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista112/suf_fet_agu.htm
5. Gonzàlez H, Fernàndez C, Herrera B, **INFLUENCIA DEL TABAJO DE PARTO EN EL EQUILIBRIO ACIDO-BASICO EN EL RECIEN NACIDO** Revista Chilena de Pediatría [Revista en línea] año 1990, [Accesada 26-04-10] vol61 pag 91-94 Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v61n2/art06.pdf>

6. Brito. J, Cadena.,L. Duque, F., Guevara F., Angulo., D. **PERFIL HEMODINAMICO EN COMPARACION CON PERFIL BIOFISICO COMO PRUEBA DE BIENESTAR FETAL.** Revista de Ginecología y Obstetricia de Venezuela [Revista en línea] (Caracas Venezuela) Septiembre 2001 [Accesada 28-05-10], 61 (4): 229-237, Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0048-77322001000400003&script=sci_arttext

7. Gonser M., Erz W., Franz H. **PARAMETROS DE CIRCULACION DOPPLER EN HIPOXEMIA FETAL** Revista de Diagnóstico perinatal, Alemania [Revista en línea] Vol 16 [Accesada 26-05-10], 755-759 Disponible en [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0223\(199608\)16:8%3C755::AID-PD939%3E3.0.CO;2-1/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0223(199608)16:8%3C755::AID-PD939%3E3.0.CO;2-1/abstract)

8. Farrell T., Patrick F., Gordom A. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL INTRAPARTO COMO PREDICTOR DE RESULTADO ADVRESOS PERINATALES: REVISION SISTEMATICA** Revista Británica de Ginecología y Obstericia.[Revista en línea] 199, vol 106 [Accesada 28-05-10], 783-792 Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0528.1999.tb08398.x/abstract>

9. Goffinet F., Paris J.,Nlsand I.,Breat G. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL EN EMBARAZOS SIN RIESGO O CON BAJO RIESGO** Revista Británica de Ginecología y Obstetricia, [Revista en línea] Abril 1997, [Accesada 12-05-10] Vol 104, 425-430 Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9141578>

10. Cheema, M., Dubiel M., Greborowicz, G., Gundmundosn S. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA VENA CEREBRAL FETAL EN EMBARAZOS NORMALES Y DE ALTO RIESGO** Revista de Ultrasonido Gineco-obstetrico ,[Revista en línea] 2004, [Accesada 13-05-10] 147-153.Disponible en <http://www.ingentaconnect.com/content/jws/uog/2004/00000024/00000002/art00007>

11. Gramenlinni D., Folli M., Saghinni C., Stebrinni M., Lombardo A., Merialdi A. **VELOCIMETRIA MATERNO-FETAL EN EMBARAZOS DE ALTO RIESGO PARA LA PREVENCION DE EFECTOS ADVERSOS PERINATALES** Departamento de Ginecología y Obstetricia , Universidad de Parma, [Revista en línea] Escuela de

Medicina, Italia. Vol 7 [Accesada 13-05-10], 1990, 1-6 Disponible en
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-8175.1990.tb00408.x/abstract>

12. Hernandez, C. **CORRELACION DEL PERFIL BIOFISICO Y DEL ESTADO ACIDO BASE EN PACIENTES CON ALTO RIESGO OBSTETRICO**

Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela [Revista en línea] (Caracas, Venezuela) Enero 2007, [Accesada 28-03-10] v. 67, Disponible en:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322007000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

13. Westergard H., Langhoff J., Lingman G., Marsal K **VALORACION CRITICA DEL USO DEL ULTRASONIDO DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL EN EMBARAZOS DE ALTO RIESGO: META ANALISIS BASADO EN EVIDENCIA**

Revista de Ultrasonido de Ginecología y Obstetricia, [Revista en línea] 2001, vol 17 [Accesada 18-05-10], 466-476. Disponible en
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11422966>

14. Stuart, p., Lindow S, Van der W. **ACIDOSIS FETAL Y VELOCIMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS UMBILICALES DURANTE EL PARTO** Revista de Ultrasonido Ginecologico y Obstetrico, [Revista en línea] Africa.1993, [Accesada 16-0510], pag 256-259 Disponible en
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12797271>

15. Ulkmanns N., Yrenas E, Allberg U., Iklsson F. **MUESTRA DE SANGRE DE CORDÓN UMBILICAL, UNA HERRAMIENTA PARA CONTROL DE CALIDAD DE NACIMIENTO?** Revista de Ginecología y Obstetricia de Escandinavia [Revista en línea] 1997, [Accesada 16-05-10], pag 419-422. Disponible en
<http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a791241232>

16. Wilber E; Lipponer C; Norman M; Herbst A; Prebensen D; Hansson A; Brygelsson A; Christofersson M; Sennstrom M; Wennerholm U; Nordstrom L.
DETERMINACION DEL Ph O LACTATO EN CUERO CABELLUDO FETAL EN EL MANEJO DEL ESTRES INTRAPARTO: ESTUDIO MULTICENTRICO CONTROLADO. Revista Britànica de Medicina. [Revista en línea] Pag 1-7, [Accesada 20-04-10], Disponible en
<http://www.bmj.com/cgi/content/full/336/7656/1284>

17. Westgren M., Kruger K., Grunevald C., Kublickas M., Naka K., Wolff K., Persson B. **LACTATO COMPARADO CON ANALISIS DE PH EN MUESTRA DE SANGRE DEL CUERO CABELLUDO FETAL: ESTUDIO PROSPECTIVO SERIADO.** Revista Britanica de Ginecología y Obstetricia, [Revista en línea] Vol 105, [Accesada 13-05-10] pag 29-33 Disponible en <http://www.bmj.com/cgi/content/full/336/7656/1284>
18. Jaffe R., Woods R. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LOS VASOS PLACENTARIOS FETALES EN EL SEGUNDO TRIMESTRE: PREDICION DE COMPLICACIONES EN PACIENTES CON ALTO RIESGO OBSTETRICO** Departamento de Ginecología y Obstetricia, [Revista en línea] Universidad de Rochester, [Accesada 12-05-10] Nueva York. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8916380>
19. Barbosa M., Carvalho F., Araujo E., Nardoza M., Sanatana R., Torloni M., Moron A. **PREDICION DE ACIDEMIA AL MOMENTO DEL NACIMIENTO POR VALORACION DEL DOPPLER DEL SENO TRANSVERSO CEREBRAL EN EMBARAZOS CON INSUFUCENCIA PLACENTARIA** Departamento de Obstetricia, [Revista en línea] Universidad de Sao Paulo Brazil. 2009, [Accesada 13-05-10] vol 33, pag 188-192 Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.6130/pdf>
20. Figueras F., Lanna M., Palacio M., Zamora L., Puerto B., Coll O., Cararach V., Vanrell J. **DOPPLER DE LA ARTERIA CERECRAL MEDIA, INDICES EN DIFERENTES SITIOS: PREDICION DE LOS GASES DE CORDON UMBILICAL EN EMBARAZOS PROLONGADOS** Departamento de Ginecología y Obstetricia, [Revista en línea] Barcelona y Universidad de Parma Italia. 2004, [Accesada 13-05-10] vol 24, pag 529-533. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.1738/full>
21. Romeo, J; Ramos, J; Rivera, P; Alvarez, G; Molina, C. **VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL Y RESULTADO PERINATAL ADVERSO EN PREECLAMPSIA SEVERA.** Revista de Ginecología y Obstetricia

- de México.[Revista en línea] Agosto, 2008. [Accesada 10-03-10] Volumen 76. Disponible en <http://www.nietoeditores.com.mx/vol-76-num-8-agosto-2008/658-velocimetria-doppler-de-la-arteria-umbilical-y-resultado-perinatal-adverso-en-preeclampsia-severa.html>
22. Romeo G.; Ramirez,G; Moliina, R; Ponce, A; Cortéz, P. **VALOR PREDICTIVO DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER DE LAS ARTERIAS UMBILICAL Y CEREBRAL MEDIA CON LOS RESULTADOS PERINATALES EN FETOS CON RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO.** Revista de Ginecología y Obstetricia. [Revista en línea] Enero,2009. [Accesada 05-04-10] Volumen 77. Disponible en <http://www.nietoeditores.com.mx/vol-77-num-1-enero-2009/1270-valor-predictivo-de-la-flujometria-doppler-de-las-arterias-umbilical-y-cerebral-media-con-los-resultados-perinatales-en-fetos-con-restriccion-del-crecimiento-intrauterino.html>
23. Charalambos S., Salamalekis E., Kassanos E. **ALTERACIONES EN LOS INDICES DE LA ARTERIA UMBILICAL EN ULTRASONIDO DOPPLER EN HIPOXIA FETAL DURANTE EL PARTO, EN RELACION A LA CARDIOTOCOGRAFIA Y PULSIOXIMETRIA FETAL** Revista de Ginecología y Obstetricia de Springer , [Revista en línea], 2005, vol 272, [Accesada 21-04-10] pag 191-196. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/w84u17514m211638/>
24. Kurmanavicius K, Florio I, Wisser J, Hebisch G, Zimmermann R, Muller R, Huch A, Huch R. **REFERENCIA DE INDICES DE RESISTENCIA DE LAS ARTERIAS UMBILICAL, CEREBRAL MEDIA Y UTERINA EN EMBARAZOS DE 24-42 SEMANAS** Unidad de investigación perinatal, departamento de Obstetricia [Revista en línea] Caracas Venezuela, año 2001, [Accesada 28-03-10] vol 61, pag 229-237 Disponible en http://www.geburtshilfe.usz.ch/Documents/LehreUndForschung/Publikationen/kurmanavicius_reference_resistance.pdf

25. Urviola R; **VALORACION DIAGNOSTICA DE LA VELOCIMETRIA DOPPLER DE LA ARTERIA UMBILICAL EN LA PREDICCION DE LOS RESULTADOS PERINATALES EN EL EMBARAZO DE RIESGO ALTO**, Revista de Ginecología y Obstetricia [Revista en línea] , año 2002, [Accesada 25-03-10], vol 48, pag 31-37.
Disponible en
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/ginecologia/Vol48_n1/pdf/A05V48N1.pdf

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

TABLAS DE MEDIDAS UTILIZADAS PARA LA DETERMINACION DE LOS VALORES DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER. ACM (MARY Y JAY)

INDICE DE RESISTENCIA DE ACM

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
24	0,8	0,84	0,88
28	0,85	0,88	0,91
30	0,83	0,88	0,92
32	0,81	0,86	0,9
34	0,81	0,84	0,87
36	0,77	0,84	0,91
38	0,7	0,77	0,84
40	0,59	0,66	0,74

INDICE DE PULSATILIDAD DE ACM

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
24	1,51	2,38	3,26
26	1,54	2,43	3,32
28	1,54	2,43	3,32
30	1,5	2,38	3,26
32	1,44	2,28	3,12
34	1,35	2,13	2,92
36	1,22	1,94	2,65
38	1,07	1,69	2,32
40	0,89	1,4	1,92

INDICE S/D DE ACM

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
26	2	6	9,8
30	1,8	5,5	9
34	1	3	6
38	0,5	2	3,5

TABLAS DE MEDIDAS UTILIZADAS PARA LA DETERMINACION DE LOS VALORES DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER. ACM (THOMPSON-RS TRUDINGER)

INDICE DE RESISTENCIA DE LA ARTERIA UMBILICAL

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
24	0,65	0,75	0,8
26	0,6	0,7	0,78
28	0,58	0,68	0,75
30	0,56	0,65	0,72
32	0,55	0,62	0,72
34	0,5	0,6	0,7
36	0,48	0,58	0,67
38	0,45	0,55	0,68
40	0,45	0,55	0,62

INDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
24	0,9	1,2	1,38
26	0,9	1,2	1,35
28	0,8	1,2	1,3
30	0,8	1,22	1,25
32	0,75	0,98	1,22
34	0,72	0,9	1,2
36	0,6	0,88	1,1
38	0,58	0,82	1
40	0,55	0,75	0

INDICE SISTOLE/DIASTOLE DE LA ARTERIA UMBILICAL

<i>SEM GEST.</i>	<i>P5</i>	<i>P50</i>	<i>P95</i>
24	2,5	3,6	5
26	2,4	3,5	4,5
28	2,3	3	4,2
30	2,3	2,8	3,8
32	2,2	2,6	3,5
34	2	2,5	3,2
36	2	2,5	3,1
38	2	2,4	2,8
40	1,8	2,3	2,7

ANEXO 2

VALORES NORMALES PROMEDIO DE GASES DE CORDON UMBILICAL TOMADOS EN ARTERIAS Y VENA

Parámetro	Arteria Umbilical Promedio (SD)	Vena Umbilical Promedio (SD)
pH	7,28 (0,05)	7,35 (0,05)
pO ₂	18 mmHg (6,2)	29,2 mmHg (5,2)
pCO ₂	49,2 mmHg (8,4)	38,2mmHg (5,6)
BE	-3 mEq/l	-2 mEq/l
Bicarbonato	22,3 mEq/l (2,5)	21 mEq/l

ESTUDIOS QUE REPORTAN VALORES DE GASES EN CORDON UMBILICAL

Estudio	pH
Huisjes and Aarnoudse, 1979 (<i>n</i> = 852)	7,20 ± 0,09 (7,02-7,38)
Sykes et al, 1982 (<i>n</i> = 899)	7,20 ± 0,08 (7,04-7,36)
Eskes et al, 1983 (<i>n</i> = 4667)	7,23 ± 0,07 (7,09-7,37)
Yeomans et al, 1985 (<i>n</i> = 146)	7,28 ± 0,05 (7,18-7,38)
Low, 1988 (<i>n</i> = 4500)	7,26 ± 0,07 (7,12-7,40)
Ruth and Raivio, 1988 (<i>n</i> = 106)	7,29 ± 0,07 (7,15-7,43)
Ramin et al, 1989 (<i>n</i> = 1292)	7,28 ± 0,07 (7,14-7,42)
Riley and Johnson, 1993 (<i>n</i> = 3522)	7,27 ± 0,07 (7,13-7,41)
Nagel et al, 1995 (<i>n</i> = 1614)	7,21 ± 0,09 (7,03-7,39)

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Numero de Historia clínica_____

Dirección_____

Teléfono_____

1. Edad _____ años
2. Edad Gestacional _____ semanas
3. Factores de riesgo obstetricos

RCIU_____

HIE Preeclampsia_____

Oligohidramnios_____

Diabetes Gestacional_____

4. Ultrasonografía Doppler
Arteria Cerebral Media: Evaluable_____ No Evaluable_____
Arteria Funicular: Evaluable_____ No Evaluable_____

a. Arteria Cerebral Media

b. Arteria Funicular:

Índice de Resistencia_____

Índice de Resistencia_____

Índice de Pulsatilidad_____

Índice de Pulsatilidad_____

Índice Sístole/Diástole_____

Índice Sístole/Diástole_____

- b. Relacion IP CM/F: < 1 _____
>1 _____

5. Gasometría Arterial de Cordón Umbilical

pH_____

6. Datos del Neonato

APGAR al minuto_____

PAN_____

Ingresado a UCINE_____

ANEXO 4

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO SOBRE LA RELACION DE LA FLUJOMETRIA DOPPLER CON LA GASOMETRIA NEONATAL COMO PRUEBAS DE BIENESTAR FETAL

Nombre: _____

Yo la Dra Annelizie Santizo con cierre de la especialidad de de ginecólogo y obstetra del Hospital Roosevelt de Guatemala estoy realizando un estudio para evaluar la relación de la ultrasonografía Doppler y su relación con gasometría neonatal en pacientes embarazadas, describir la relación de los mismos y comprobar la validez del estudio como prueba de bienestar fetal.

Se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica ya que en el Hospital Roosevelt no existe ningún registro sobre la relación de la Ultrasonografía Doppler con la gasometría arterial del cordón umbilical del neonato, sabiendo que existen casos que pasan desapercibidos sin intervención alguna.

Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizará un rastreo obstétrico con Ultrasonido Doppler, en caso de que este salga alterado, al momento del nacimiento del neonato se le realizarán gases arteriales a la porción de cordón umbilical clampeada y cortada entre la placenta y el neonato.

En este estudio no existen riesgos ya que en ningún momento será un procedimiento invasivo tanto para la madre como para el neonato. Usted no obtendrá ningún beneficio directo por participar en el estudio, sin embargo usted con su participación nos ayudará a determinar la relación entre una flujometría Doppler y el estado acido base neonatal; permitiendo con esto incluir en el protocolo del Hospital Roosevelt las pautas para el manejo de estos casos ayudando así a los casos que se presenten en un futuro.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIA DEL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“INDICE DE RESISTENCIA, PULSATILIDAD Y SISTOLE/DIASTOLE DE LAS ARTERIAS CEREBRAL MEDIA Y FUNICULAR EN FLUJOMETRIA DOPPLER Y SU CORRELACION CON GASOMETRIA NEONATAL EN EL DIAGNOSTICO DE BIENESTAR FETAL”** 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.