
**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**“RELACION DEL INDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL Y
CEREBRAL MEDIA FETAL EN LA PREECLAMPSIA CON DATOS DE SEVERIDAD
ASOCIADO AL ESTADO DE SALUD DEL RECIÉN NACIDO”**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA:
ESPECIALIDAD DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

PRESENTA:

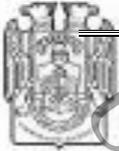
Yazmin del Socorro Conde Gutiérrez.

DIRECTOR

**Dra. Nora Diana Candelario Morales
Médico Gineco-obstetra**

VILLAHERMOSA, TABASCO.

FEBRERO 2020.



Of. No. 0109/DACS/JAEP
13 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Yazmín del Socorro Conde Gutiérrez
Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Juan Antonio Torres Trejo, Dr. Noé López Martínez, Dr. José Luis Montiel Rodríguez, Dra. Alejandra Anlehu Tello y el Dr. Mario Armando De la Cruz Acosta, impresión de la tesis titulada: "RELACIÓN DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL Y CEREBRAL MEDIA FETAL EN LA PREECLAMPSIA CON DATOS DE SEVERIDAD ASOCIADO AL ESTADO DE SALUD DEL RECIÉN NACIDO", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ginecología y Obstetricia, donde funge como Director de Tesis el Dra. Nora Diana Candelario Morales.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

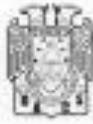


C.c.p.- Dra. Nora Diana Candelario Morales.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Juan Antonio Torres Trejo.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Noé López Martínez.- Sinodal
C.c.p.- Dr. José Luis Montiel Rodríguez.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Mario Armando De la Cruz Acosta.- Sinodal
C.c.p.- Arthho
DCTMOM/MO/MCA/kr*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División
Académica
de Ciencias de
la Salud**

**Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado**



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 11:30 horas del día 12 del mes de febrero de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"RELACIÓN DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LA ARTERIA UMBILICAL Y CEREBRAL MEDIA FETAL EN LA PREECLAMPSIA CON DATOS DE SEVERIDAD ASOCIADO AL ESTADO DE SALUD DEL RECIÉN NACIDO"

Presentada por el alumno (a):

Condé	Gutiérrez	Yazmin del Socorro
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
		Con Matrícula

1	6	1	E	5	5	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

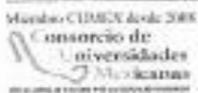
Especialista en Ginecología y Obstetricia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dra. Nora Diana Candelario Morales	Dra. Nora Diana Candelario Morales
Directora de Tesis	Directora de Tesis
Dr. Juan Antonio Torres Trejo	Dr. Nor López Martínez
Dr. José Luis Montiel Rodríguez	Dra. Alejandra Angélica Tello
Dr. Mario Armando de la Cruz Acosta	

C.e.p. Archivo
DC/MCML/MO/MACA/ind*



Av. Cnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2008-A,
Col. Tamahú de las Berronesas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3582500 Ext. 6314, e-mail: posgrado@ucrujat.ma



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 10 del mes de febrero del año 2020, la que suscribe, Yazmin del Socorro Conde Gutierrez, alumna del programa de la Especialidad de Ginecología y Obstetricia, con número de matrícula 161E55010 adscrita a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autora intelectual del trabajo de tesis titulada: "Relación del Índice de Pulsatilidad de la Arteria Umbilical y Cerebral Media Fetal en la Preeclampsia con Datos de Severidad Asociado al Estado de Salud del Recién Nacido", bajo la Dirección de la Dra. Nora Diana Candelario Morales y la D.C.E. Alejandra Anehu Tello, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: yamicondesah@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Dra. Yazmin del Socorro Conde Gutierrez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTADÍSTICA Y REGISTRO

Sello

Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco
Tel. (993) 358.15.00 Ext. 6134

DEDICATORIAS

MI DIOS

A El toda la gloria y la honra porque me ha guardado en mi camino que ha sido difícil pero lleno en gran manera de bendiciones. 2 Timoteo 4:7 He luchado por obedecer a Dios en todo, y lo he logrado; he llegado a la meta, y en ningún momento he dejado de confiar en Dios

AMADO ESPOSO:

Gracias amor (David Balco), en verdad que es de gran satisfacción ver que las muchas aguas no apagaron el amor que un día ante Dios juramos, ni las ilusiones con que iniciamos este viaje, esta bella aventura. Puedo decir al mundo entero que el amor verdadero no pierde su fuerza, ni ese cosquilleo en el estómago y mucho menos la felicidad de ver a los ojos a esa persona que te ama en gran manera al termino del difícil camino. Ahora si confirmo que mejor son dos que uno, porque tienen mejor paga de su trabajo y si alguno cayere uno levantará a su compañero.

A MI BEBE JOSUE

Mi embrión vieron tus ojos (Salmo 139:16). Desde que llegaste iluminaste y llenaste de amor ese corazón de madre, eres mi amor chiquito, mi profeta, mi guapo que espera en casa a que mama llegue de trabajar con un abrazo y una hermosa sonrisa. Te bendigo en tu vida, que nuestro Dios jamás aparte su mano de ti, que su manto siempre este sobre ti para que cumplas sus propósitos en Él.

A MI FAMILIA (MI BELLA MADRE, ABUELOS, PADRE, HERMANOS, SOBRINO, SUEGROS, TIAS, CUÑADOS)

Que siempre me han motivado, apoyado, amado en cada etapa y momento difícil de este camino, los amo y bendigo para que el Señor entre en sus vidas y cumpla sus propósitos.

A MIS ASESORES Y MAESTROS.

A mis maestros que, en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones, experiencias y enseñanzas en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.

AGRADECIMIENTOS

A los adscritos de los distintos turnos (Drs. Soberano Almeida, Pérez López, Manzanilla Alonso, Cifuentes Rodríguez, Barrera Gómez, May Perez, Montiel Rodríguez, Castellanos Campos, Jiménez Ibáñez, Hernández Pérez, López Martínez, Payan Fraijo, Olguín y Ultiminio), enfermeras, técnicos en urgencias médicas, trabajo social y alumnos que forman parte del Servicio de Ginecología y Obstetricia del “Hospital de alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez”, por haber contribuido en mi formación como especialista y como persona laboral.

En especial a la Dra. Nora Diana Candelario Morales y Dr. Juan Antonio Torres Trejo por siempre tener la disponibilidad de enseñarnos, interesados en la formación del residente, por tomar la decisión de enseñar, compartir sus conocimientos, gracias por instruir con excelencia y disposición a todos los residentes que laboramos con ustedes.

A los maestros de las distintas ramas y años académicos por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda, la orientación y desarrollo de mi especialidad.

A mis compañeros residentes que juntos logramos grandes metas y sonrisas pese a las situaciones complicadas del día a día siempre estarán en mis oraciones y corazón cada uno de ustedes.



INDICE

Dedicatorias.....	4
Agradecimientos.....	5
Índice.....	VI
Abreviaturas.....	VII
Glosario.....	9
Resumen.....	10
Abstrac.....	11
Introducción.....	12
Marco Teórico.....	14
Antecedentes.....	24
Planteamiento del Problema.....	28
Pregunta de Investigación.....	28
Justificación.....	29
Objetivos.....	30
Material y Métodos.....	30
-Diseño del Estudio.....	30
-Universo.....	30
-Población y Muestra.....	31
-Criterios de Inclusión y Exclusión.....	31
-Variables.....	32
-Descripción del Estudio.....	34
-Análisis del Manejo de la Información.....	35
-Descripción del Instrumento.....	35
-Principio Ético.....	35
Resultados.....	34
Discusion.....	47
Conclusiones y Recomendación.....	50
Bibliografía.....	51



ABREVIATURAS

IR	Índice de Resistencias
S/D	Relación Sístole y Diástole
VSM	Velocidad Sistólica Máxima
VDM	Velocidad Diastólica Mínima
VM	Velocidad Media
Cols.	Colaboradores
OMS	Organización Mundial de la Salud
NHBPEP	National High Blood Pressure Education Program
GPC	Guía de Práctica Clínica
mmHg	Milímetros de mercurio (unidad de medida)
mg/24h	Miligramos por cada 24hrs
mg/mol	Miligramos por cada mol (unidad de medida)
HELLP	Hemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelet count
LDL	Low Density Lipoproteins
ALT	Aspartato L-amino Transferasa
AST	Aspartato S-amino Transferasa
PRESS	Encefalopatía Posterior Reversible (siglas en inglés).
A.C.	Antes de Cristo
AGT	Angiotensinógeno
AGTR1	Receptor de Angiotensinógeno tipo 1
AGTR2	Receptor de Angiotensinógeno tipo 2
MAO	Mono amino oxidasa
VEGF	Factor de Crecimiento Endotelial Vascular
PIGF	Factor de Crecimiento Placentario
AU	Arteria Umbilical
IP	Índice de Pulsatilidad
ACM	Arteria Cerebral Media
CI	Coeficiente Intelectual
ICP	Índice Cerebro- Placentario
RCIU	Retraso de Crecimiento Intrauterino
SEGO	Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia
PCO2	Presión Parcial de Dióxido de Carbono
PH	Unidad para el estado Acido-Base de una sustancia, cuerpo o sistema.
mEq/L	Mili equivalente por litro (unidad de medida).
RCOG	Colegio de Ginecólogos y Obstetras del Reino Unido



ACOG	Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
U/ml	Unidades por mililitro (unidad de medida)
P-AU	Percentil de la Arteria Umbilical

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



GLOSARIO:

Arteria cerebral media	Arteria que irriga la corteza orbitaria, frontal parietal y temporal de cerebro. Es una rama de la arteria carótida interna
Arteria umbilical	Rama intrapélvica visceral de la arteria iliaca interna, de gran importancia solo en el periodo fetal.
Hemodinamia fetal	Estudio Doppler de los vasos sanguíneos fetales que permite al médico describir un patrón circulatorio que refleja el estado de bienestar del feto.
Gasometría del cordón umbilical	Técnica de medición respiratoria invasiva que permite en una muestra de sangre arterial umbilical determinar el PH, presiones arteriales de oxígeno y dióxido de carbono.
Preeclampsia con datos de severidad	Es la presencia de cifras tensionales mayor o igual 160/110 mmHg y síntomas-bioquímica con compromiso de órgano blanco en una paciente gestante mayor a 20 semanas o durante el puerperio.
Apgar	Test que valora la viabilidad de un recién nacido en los primeros minutos, evaluando 5 parámetros: tono muscular, esfuerzo respiratorio, frecuencia cardiaca, reflejos y coloración de la piel.
Percentiles	Valor del elemento que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos iguales.



RESUMEN

Introducción: La Preeclampsia es un síndrome que causa un importante porcentaje de muerte alrededor del mundo en el binomio. En este contexto el objetivo fue la evaluación del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y cerebral media fetal en la Preeclampsia con datos de severidad asociado al estado de salud del recién nacido. **Material y Metodos:** Esta investigación es cuantitativa, descriptiva, longitudinal y prospectiva. Se analizaron 40 gestantes: Grupo A, 20 con Preeclampsia con datos de severidad y grupo B, 20 sin datos de hipertensión. Se obtuvo Apgar 5 minutos, semanas de gestación, índice de pulsatilidad de arteria umbilical y arteria cerebral media, percentil de arteria umbilical y cerebral media, PH de arteria umbilical, ingreso a UCIN y fallecimiento. **Resultados:** El percentil de la arteria umbilical del A con rango 11-98, media 51.20 y desviación estándar 336.338 y el B rango 10-93, media 48.10 y desviación estándar 28.986, sin asociación. El percentil de la arteria cerebral del A un rango 1-99, media 37.35 y desviación estándar 41.226 y del B el rango 7-93, media 42.5 y desviación 31.092. La prueba asevera que la condición de enfermas influye. El PH de la arteria umbilical del A un rango 7.1-7.5, media 7.310 y desviación Estándar 0.1373 y B rango 7.3 a 7.6, media 7.385 y desviación estándar 0.0813, no existe evidencia, pero se observó el PH con Preeclampsia presentaba tendencia a la acidosis, se aplicó t student con diferencia estadística en los grupos. La muerte neonatal 3(15%) del A y B ninguno, presentando asociación. **Conclusión:** La hemodinámica de la Arteria Umbilical alterada ($p < 5$), ingreso a UCIN, APGAR y PH de la arteria umbilical se correlacionan con la muerte neonatal. C La hemodinámica de la Arteria Cerebral Media alterada ($p > 95$), UCIN, APGAR y PH se correlacionan con la muerte neonatal. La Preeclampsia puede contribuir en la afectación de la circulación feto placentaria, causando un fenómeno acidótico en el neonato provocando una evolución tórpida con aumento en la morbimortalidad.

Palabras clave: Preeclampsia con datos de severidad, hemodinámica de arteria cerebral media, hemodinámica de arteria umbilical, índice de pulsatilidad, PH de arteria umbilical.

ABSTRACT



INTRODUCTION: Preeclampsia is a syndrome that causes a significant percentage of death around the world in the binomial. In this context, the objective was the evaluation of the pulsatility index of the umbilical artery and fetal middle brain in Preeclampsia with severity data associated with the state of health of the newborn. **MATERIAL AND METHODS:** This research is quantitative, descriptive, longitudinal and prospective. 40 pregnant women were analyzed: Group A, 20 with Preeclampsia with severity data and group B, 20 without hypertension data. Apgar was obtained 5 minutes, weeks of gestation, pulsatility index of the umbilical artery and middle cerebral artery, percentile of the umbilical and middle cerebral artery, umbilical artery pH, admission to NICU and death. **RESULTS:** The percentile of the umbilical artery of A with range 11-98, mean 51.20 and standard deviation 336.338 and B range 10-93, mean 48.10 and standard deviation 28.986, without association. The percentile of the cerebral artery of A range 1-99, mean 37.35 and standard deviation 41,226 and B range 7-93, mean 42.5 and deviation 31,092. The test asserts that the condition of the sick influences. The umbilical artery PH of A range 7.1-7.5, mean 7.310 and Standard deviation 0.1373 and B range 7.3 to 7.6, mean 7.385 and standard deviation 0.0813, there is no evidence, but the PH was observed with Preeclampsia presented a tendency to acidosis, t student was applied with statistical difference in the groups. Neonatal death 3 (15%) of A and B none, presenting association. **CONCLUSION:** Hemodynamics of the altered Umbilical Artery ($p < 5$), admission to NICU, APGAR and PH of the umbilical artery are correlated with neonatal death. C Altered Middle Cerebral Artery hemodynamics ($p > 95$), NICU, APGAR and PH correlate with neonatal death. Preeclampsia can contribute to the involvement of the placental fetus circulation, causing an acidotic phenomenon in the newborn causing a torpid evolution with increased morbidity and mortality.

Keywords: Preeclampsia with severity data, middle cerebral artery hemodynamics, umbilical artery hemodynamics, pulsatility index, umbilical artery PH.



INTRODUCCIÓN

Los adelantos de la medicina encaminados a vigilar el estado de salud del feto, desde el periodo de la fecundación y la viabilidad, permitieron buscar pruebas como el ultrasonido con búsqueda de cromosomopatías, el estructural, el registro cardiotocografico descubierto por Caldeyro Barcia; así, con el advenimiento de la medicina fetal para el estudio de la salud del feto, trajo de frente un estudio tranquilizador, cuando tienen una puntuación mayor de 8 y el ultrasonido Doppler permitió valorar la hemodinámica de las arterias de gran interés como la umbilical y la cerebral media. Estas nos traducen el estado de perfusión de los tejidos e indirectamente el estado de salud fetal.

Con la hemodinámica de la arteria umbilical y cerebral media se determina el Índice de Resistencia (IR), el Índice de Pulsatilidad (IP) y su relación sístole y diástole (S/D). El IP se obtiene mediante la fórmula: Velocidad Sistólica Máxima menos la Velocidad Diastólica Mínima entre la velocidad media durante el ciclo completo (VSM-VDM/VM). Cuando se presenta una alteración en sus ondas de flujos debe ser extrapolada a los percentiles considerándose normales entre el percentil 5-95% ya que a partir de esto se considera patológico, repercutiendo en el aporte de oxígeno y nutrientes del feto, como un indicador de la pérdida del bienestar fetal. Esto fue evaluado por primera vez hace casi 30 años, en 1979 por Bada y cols. con la intención de estudiar el estado de perfusión de las arterias fetales.

La Preeclampsia con datos de severidad en su fisiopatología como ha sido estudiada, provoca alteraciones en el volumen sanguíneo de la placenta y en el territorio de la arteria uterina como resultado de la inadecuada circulación placentaria, resultando una elevación de la resistencia vascular y disminución del flujo diastólico, que al ser estudiados estos flujos por ultrasonido Doppler permite identificar a los fetos con riesgo de morbilidad y pronóstico perinatal pobre¹.

En este trabajo, se logra ver la importancia de esta patología hipertensiva, ya que las estadísticas marcan un aumento en el número de pacientes con este diagnóstico; también se logran observar las complicaciones que presenta la madre a temprana edad gestacional, así como las alteraciones en el feto y las secuelas que conlleva. Esta institución se ha encargado de mantener un protocolo



estandarizado para el diagnóstico oportuno y manejo del binomio con esta patología, pero pese al avance de la tecnología y los manejos protocolarios, los productos de la gestación ya presentan alteraciones al nacimiento. Esta problemática tiene un impacto en los fetos por las alteraciones que ponen en riesgo la vida del producto, así como las complicaciones agregadas posterior al nacimiento, al presentar hipoxia debida a una alteración en la circulación feto placentaria.

Por ello, la importancia del estudio de la salud fetal, la cual se ha posicionado como uno de los estándares de oro para la disminución de tasas de morbimortalidad fetal a corto y largo plazo tiene como objetivo identificar oportunamente aquellos fetos hipóxicos y acidóticos, con el fin de tomar la conducta perinatal más adecuada². Por estas razones, la Organización Mundial de la Salud (OMS) enfatiza la optimización de la atención de la salud para la prevención, diagnóstico y tratamiento de las mujeres con trastornos hipertensivos representando un paso necesario para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



MARCO TEÓRICO

El embarazo es el período que transcurre entre la implantación del óvulo fecundado en la cavidad uterina, y el momento del parto. Comprende todos los procesos fisiológicos de formación, crecimiento y desarrollo del feto en el interior del útero materno, así como los significativos cambios fisiológicos, metabólicos e incluso morfológicos que se producen en la mujer gestante con la finalidad de proteger, nutrir y permitir llegar al nacimiento de un neonato sano.

Durante el desarrollo fisiológico de la placenta se tienen estudiados los mecanismos de implantación, con 2 periodos de gran importancia que corresponden a la invasión trofoblástica (oleada) a las arterias uterinas; esta modificación en la vasculatura se presenta en el primer y segundo trimestre de la gestación, específicamente en la semana 8 y la 16³.

Una falla de este mecanismo corresponde a la placentación anómala, que refleja la alteración crónica en el intercambio en la circulación feto placentaria, dando lugar a la alteración vascular que modifica los flujos de presión y resistencia.

La principal preocupación acerca de la presión arterial elevada son sus posibles efectos perjudiciales, tanto para la madre como para el feto⁴. Las pacientes con historia de Preeclampsia/eclampsia en los embarazos previos tienen doble riesgo de accidentes cerebrovasculares y mayor frecuencia de arritmias, así como hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca, esto debido al daño endotelial que presentan estas pacientes⁵.

A nivel internacional existen varias clasificaciones para los trastornos hipertensivos del embarazo: National Heart, Lung and Blood Institute; The American College of Obstetricians and Gynecologists, Working Group of the National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP); en nuestro país corresponde a la Guía de Práctica Clínica de Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Preeclampsia en Segundo y Tercer Nivel de Atención (GPC). Los últimos reportes mencionan la clasificación de los estados hipertensivos como a continuación se cita:



- **Hipertensión Gestacional:** Hipertensión Arterial que se presenta después de la semana 20 de gestación en una mujer previamente normotensa con proteinuria negativa y/o en el postparto (12 semanas) con cifras tensionales normales⁶.
- **Hipertensión Arterial Crónica:** Es la hipertensión asociada al embarazo, se puede diagnosticar con la presencia de presiones arteriales mayores de 140/90mmHg en tres situaciones: Una hipertensión conocida o con historia de complicaciones antes del embarazo, diagnosticar por primera vez en las primeras 20 semanas de gestación o persistencia posterior a las 12 semanas de puerperio⁷.
- **Preeclampsia sin datos de severidad:** Es la presencia de cifras tensionales mayores o iguales a 140/90mmHg, proteinuria mayor a 300mg/24h, creatinina sérica elevada (>30 mg/mol), en la gestante con embarazo mayor a 20 semanas o hasta dos semanas posparto.
- **Preeclampsia con datos de severidad:** La GPC menciona cifras tensionales mayor o igual 160/110 mmHg y síntomas con compromiso de órgano blanco. Puede cursar con cefalea, visión borrosa, fosfenos, dolor en flanco derecho, vómito, papiledema, clonus mayor o igual a 3+, hipersensibilidad hepática, Síndrome HELLP (Hemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelets count), trombocitopenia (plaquetas menores a 150.000 mm³), elevación de las Lipoproteínas de Baja Densidad (LDL), enzimas hepáticas elevadas: Alanina Aminotransferasa (ALT) o Aspartato Aminotransferasa (AST). Esta patología puede originar complicaciones como: Eclampsia, HELLP, hematoma hepático, Encefalopatía Posterior Reversible (PRESS), Coagulación Intravascular Diseminada (CID)⁸. Eclampsia: Presencia de convulsiones en una embarazada y/o puerperio, con diagnóstico de Preeclampsia. La incidencia de Preeclampsia varía entre 3 a 11%, con presencia de eclampsia en un 0.2 a 0.5% de todos los nacimientos y el 1.5% en los embarazos gemelares.



En las últimas décadas se han estudiado notables avances en búsqueda del entendimiento de la fisiopatología de la Preeclampsia con datos de severidad, sin embargo, es todavía muy común encontrar confusión en la nomenclatura, diagnóstico y manejo de esta mortal patología para el binomio. Esta patología es claramente un síndrome con manifestaciones tanto clínicas como bioquímicas, que durante mucho tiempo ha sido nombrada como toxemia, hipertensión con proteinuria, hipertensión latente del embarazo, e hipertensión transitoria del embarazo que causa importantes porcentajes de muerte alrededor en el mundo. Durante mucho tiempo se desconocía la verdadera causa de la patología y cronología variante. Como se menciona en la literatura, esta enfermedad es llamada la enfermedad de las múltiples teorías debido a las diversas vertientes que se han propuesto. Esta enfermedad es mencionada desde los tiempos de Hipócrates, es decir hace 400 años A.C., donde se mencionaba que la cefalea era acompañada por convulsiones, siendo esta entidad grave en las gestantes⁹.

A continuación, mencionaremos algunas de las teorías que actualmente se manejan:

➤ **TEORIA DE LAS BASES GENÉTICAS SUBYACENTES**

La mujer puede presentar genes, que la hacen susceptible para el desarrollo de la enfermedad hipertensiva durante la gestación; estos genes presentan actividades específicas en la hemostasia, sistema cardiovascular y la respuesta inflamatoria. Algunos genes han sido identificados y vinculados a esta patología. Incluyen Angiotensinógeno (AGT y sus receptores AGTR1 y AGTR2) en el locus 1q42-43, eNOS en 7q36, EPAS en 2p12 y 2p25, TLR2 en 9p13, otros locus principales 10q.22.1 6p, 9q, 11p y 19q. Los genes han sido investigados con respecto a mutaciones o SNPs (ejemplo HLA-C, Factor V de coagulación, STOX1) y con respecto al nivel de expresión¹⁰. Esto marca una importante teoría para conocer antecedentes obstétricos y patológicos en embarazos previos con Preeclampsia.



➤ **TEORIA DE LA SEROTONINA**

Una sustancia de vital importancia durante la gestación es la MonoAminoOxidasa (MAO), ya que su principal función es inactivar a la serotonina, la cual se localiza en el Sincitiotrofoblasto y en la decidua de la paciente gestante.

Los estudios han mostrado, que la preclamsia con datos de severidad y eclampsia presentan niveles de MAO baja y como resultado se elevan las concentraciones de la serotonina, que nos da como respuesta un aumento en la gravedad de la enfermedad. Se cree que el déficit de actividad placentaria MAO es de origen secundario, ya que esta enzima es sensible a la disminución de oxígeno y a la expresión de los radicales libres volviéndose inactiva. Por tanto, el efecto del estado hipertensivo es el aumento de la hipoxia y el estrés oxidativo que son factores importantes para reducir la actividad MAO¹¹.

➤ **DISFUNCION ENDOTELIAL**

La gestación por si sola es una reacción inflamatoria sistémica, con activación y aumento de leucocitos, plaquetas, radicales libres, prostaglandinas, factores de crecimiento, etc.; que en conjunto provoca un daño y disfunción endotelial.

Esta disfunción vascular causa la pérdida del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), proteína angiogénica, mediada por los niveles elevados de la antiangiogénica tirosina quinasa parecida a fms 1 (sFlt-1), un potente inhibidor de VEGF, y por la endoglin¹². La elevación de sFlt-1 inactiva la concentración endotelial y al factor de crecimiento placentario (PIGF) llevando al endotelio a una disfunción. Estos niveles elevados en el 2° trimestre se asocian con riesgo elevado de Preeclampsia. La baja del factor de crecimiento placentario se refleja en pacientes que tendrán restricción del crecimiento intrauterino. Como resultado hay una marcada pérdida de la integridad del endotelio vascular, lo cual refleja un aumento en la permeabilidad, edema capilar que desencadena una hipoxia cerebral y el desarrollo de convulsiones de la eclampsia, con múltiples complicaciones como necrosis periportal del hígado y daño al parénquima, que ocasionan aumento de las enzimas hepáticas y hemólisis, proteinuria y compromiso de diversos órganos¹².



➤ **IMPLANTACION ANOMALA**

Esta teoría es de las más aceptadas y es en la que se basa este estudio. Todo comienza en la génesis de la placenta. Esta formación se puede dividir por estadios.

En el primer estadio o primera oleada se presenta cuando las células trofoblásticas placentarias, no logran como objetivo la invasión de la decidua y las arterias espirales, ya que la fisiología normal es lograr un incremento en el flujo feto placentario con este proceso. Durante el segundo estadio se observan las repercusiones donde existe una pobre perfusión placentaria a través de arterias transformadas inadecuadamente¹³. El resultado de las fallas de estos mecanismos se refleja en una placenta que no logra un crecimiento ni desarrollo adecuado por lo que se produce una estructura con características anatómicas, fisiológicas y morfogénesis del árbol vellosa defectuosa.

En el tercer y último estadio se refleja una importante reacción endotelial-leucocitario sistémica; debida a factores liberados por la placenta en respuesta a la isquemia, con aumento en la producción de Endotelina y Tromboxano, aumento de la sensibilidad vascular a la Angiotensina II y disminución en la formación de agentes vasodilatadores (óxido nítrico y prostaciclina). El resultado de esta cascada son las alteraciones como aumento de la resistencia vascular, mayor agregación plaquetaria, activación del sistema de la coagulación y disfunción endotelial, que se traducen en los síntomas y signos de la enfermedad.

La hipoxia que presenta a nivel periférico refleja una función endotelial anormal característica de la Preeclampsia, esto modifica el tono vascular y la permeabilidad se afecta siendo la causa de la hipertensión y la proteinuria.¹⁴ La fisiopatología de esta enfermedad se resume al inicio con la presencia de hipoperfusión e hipoxia placentaria, posteriormente aumento de la producción y liberación de factores es decir una respuesta inflamatoria generalizada, que nos da como resultado un endotelio con vasoconstricción, reducción del volumen plasmático y activación de la cascada de coagulación, siendo esta, la etapa sintomática o de diagnóstico clínico.



Basados en la literatura esta teoría es la más aceptable en la actualidad, por lo que surge la interrogante sobre cuál es el resultado de esta alteración de flujos en el producto de la gestación, por ello observaremos los flujos en los productos y su asociación con alteraciones en el nacimiento.

FISIOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN FETAL

El binomio mantiene su comunicación, oxigenación y nutrición a través del cordón umbilical, específicamente de la vena umbilical la cual procede directamente de la placenta. El oxígeno se distribuye de manera adecuada y óptima a los órganos fetales por el sistema circulatorio con mayor aporte al corazón y el cerebro.

Para llevar a cabo esta optimización, el feto cuenta con 5 shunts fisiológicos (ductus venoso, foramen ovale, ductus arterioso, istmo aórtico y las arterias umbilicales) los cuales permiten que la sangre con una concentración mayor de oxígeno llegue más rápidamente a su destino y que a nivel placentario se dé un intercambio adecuado de nutrientes y fluido¹⁶.

La sangre materna oxigenada ingresa al feto por la vena umbilical, a su ingreso presenta una división a la vena hepática izquierda (que da irrigación al hígado) y/o el ductus venoso que se une a la vena cava inferior. Posteriormente ingresa a la aurícula derecha, con paso a la aurícula izquierda por el foramen ovale. La sangre con alta concentración de oxígeno llega al ventrículo izquierdo (evitando su paso por los pulmones, pues en vida fetal la oxigenación de la sangre no se lleva a cabo en estos) para luego pasar a la aorta y la subsecuente distribución por todo el cuerpo. La sangre que pasa de la aurícula derecha al ventrículo derecho, es eyectada por la arteria pulmonar, para evitar la circulación pulmonar (poco funcional en el estado fetal). El ductus arterioso que une a la arteria pulmonar con la aorta descendente facilita la distribución al resto de la economía corporal¹⁷.

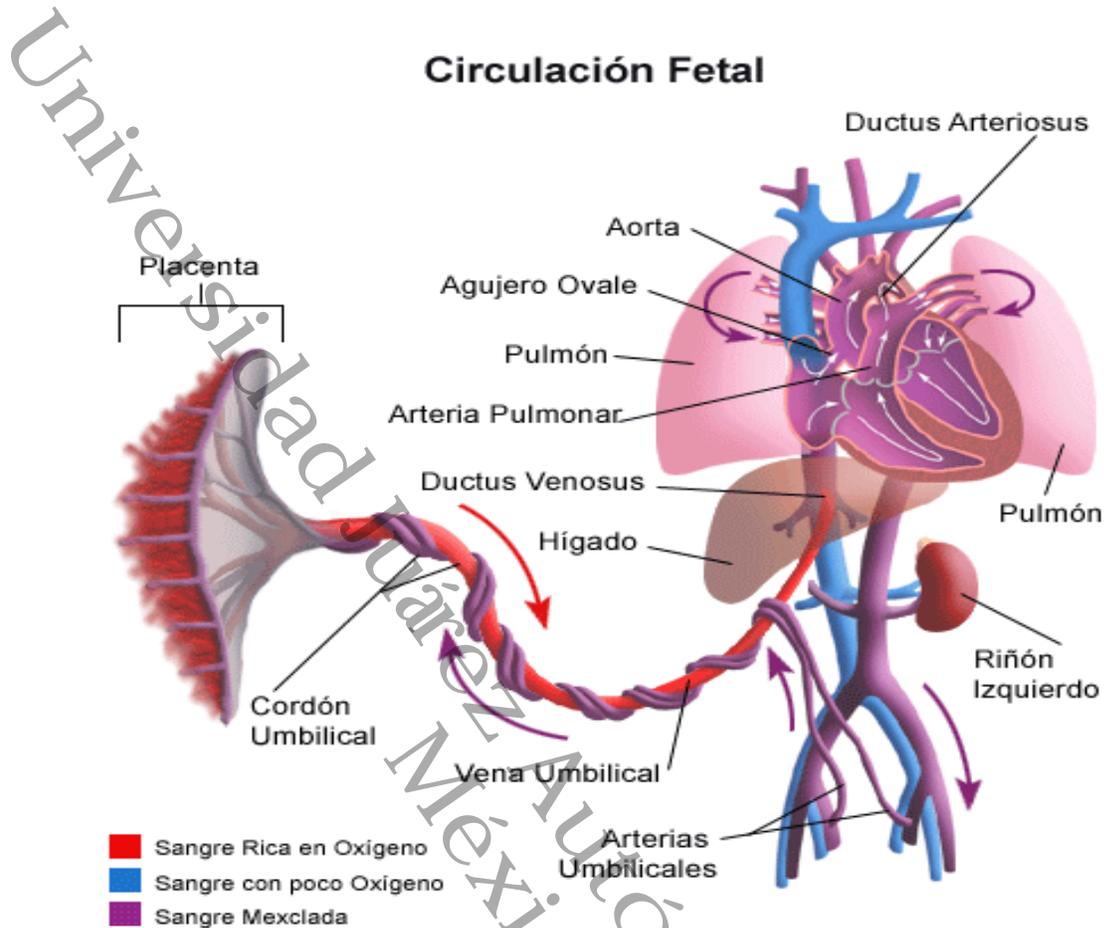


Figura 1. Circulación Fetal.

Fuente: **Lucile Packard Children's Hospital Stanford.**

El istmo aórtico se encuentra situado entre el origen de la arteria subclavia izquierda y el final de la unión del ductus arterioso con la aorta descendente; es la única conexión arterial entre los 2 sistemas vasculares fetales.

Por último las arterias umbilicales con la sangre proveniente del feto y ya desoxigenada entra en la placenta para ser "cargada" de oxígeno y nutrientes.



ULTRASONIDO FETAL

La búsqueda de la prevención y diagnóstico oportuno en la salud materna-fetal, demanda la utilización de equipos de imagen como el ultrasonido, que se ha vuelto la herramienta indispensable en la asistencia prenatal y con mayor relevancia en las enfermedades hipertensivas del embarazo.

Ultrasonido Doppler: Es una prueba no invasiva que calcula el flujo de la sangre en los vasos sanguíneos haciendo rebotar ondas sonoras de alta frecuencia (ecografía) en los glóbulos rojos circulantes. En la ecografía común, se utilizan ondas sonoras para crear imágenes, pero no se puede mostrar el flujo sanguíneo.

- **Ecografía Doppler obstétrico:** Es la evaluación ultrasonográfica utilizada para valorar el flujo de sangre en las arterias y venas más importantes tanto de la madre (arterias uterinas) como del feto (arteria cerebral, umbilical y ductus venoso).

La ecografía Doppler obstétrica evalúa:

- La existencia o no de hipoxia fetal, así como el grado de la misma.
- La existencia o no de anemia fetal, así como el grado de la misma.
- La presencia o ausencia de anomalías en los vasos sanguíneos fetales (aneurismas)
- La presencia o ausencia de anomalías en la implantación placentaria (Acretismo)

Arteria Umbilical (AU): Se origina como rama anterior intrapélvica visceral de la arteria ilíaca interna. La característica normal de la arteria umbilical es que al aumentar la edad gestacional hay aumento en el flujo de fin de diástole, el cual es reflejo de disminución de la resistencia placentaria. La velocimetría anormal de la arteria umbilical se ha asociado con lesiones morfológicas de la placenta.

Este tipo de lesiones es caracterizado por obliteración luminal del sistema vascular placentario¹⁸.

- Evaluación: a nivel paravesical, en asa libre o en la inserción placentario.¹⁸



Las alteraciones son secundarias a la vasoconstricción crónica de las vellosidades terciarias. El resultado de esta alteración es el aumento de la resistencia, que lleva una onda diastólica ausente o disminuida. Se ha visto que el flujo reverso precede aproximadamente 1.5 semanas a la alteración de las pruebas agudas, el 80% de los fetos hipóxicos y el 40% de los fetos con acidosis presentan flujo reverso¹⁹. Por el contrario, el 12% de los fetos con flujo diastólico muestran hipoxia y es muy raro encontrar acidosis en este grupo. La ausencia de flujo de fin de diástole permite identificar a fetos con acidosis con una sensibilidad del 90%, especificidad del 92%, valor predictivo positivo del 53% y valor predictivo negativo del 100%. Cuando un feto presenta un IP alterado de la arteria umbilical (mayor al p95) indica un estadio de compromiso avanzado e identifica un grupo de fetos con un riesgo relativo de muerte perinatal de 6.49 y se asocia con mortalidad perinatal del 34%.

La ausencia de flujo diastólico se asocia con una tasa de mortalidad perinatal del 45% y el 98% de los fetos con flujo diastólico ausente requieren ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales. Estos resultados llevan a la recomendación de evitar la aparición de flujo diastólico ausente, salvo en fetos con edades gestacionales muy bajas donde el riesgo implícito de la prematuridad es mayor. En fetos con madurez confirmada, la finalización del embarazo se debería llevar a cabo antes de que esto suceda o en cuanto se detecte²⁰.

Arteria Cerebral Media (ACM): Es rama directa de la carótida interna y es el vaso que ofrece mayor aporte sanguíneo al tejido encefálico. En él se empiezan a evidenciar los fenómenos de redistribución y es el de elección para el estudio de la anemia fetal²¹

- **Evaluación:** En un corte axial craneal a nivel del polígono de Willis, observándose su trayecto, el estándar es explorar el vaso en su porción proximal, cerca de la salida de la carótida interna.



La ACM cuando presenta alteración nos habla de un estado hipóxico crónico, generando vasodilatación, con aumento de la velocidad en diástole y disminuye el Índice de pulsatilidad. Esta alteración precede en unas 2 a 3 semanas el deterioro severo y no tiene utilidad para el seguimiento. Un percentil patológico es decir menor a 5, nos refleja un feto con vasodilatación cerebral.

Los estudios de seguimiento en fetos con vasodilatación de la arteria cerebral media encontraron un rendimiento sub óptimo en el CI (coeficiente intelectual) cuando el IP se encontraba en el percentil < 5 .

Los fetos pequeños para la edad gestacional con Doppler de la arteria umbilical normal, que cambian su clasificación debido a una alteración de la arteria cerebral media (IP $< p5$) por vasodilatación, tienen mayor riesgo de tener peor resultado perinatal²⁰.

Índice Cerebro – Placentario (ICP):

- Evaluación: Es el parámetro más sensible para detectar restricción del crecimiento intrauterino porque combina las alteraciones de la arteria umbilical y la arteria cerebral media, detectando sus cambios cuando estas se encuentran alteradas, pero aún no han salido de los límites de normalidad. Su importancia radica en detectar fetos con fenómenos de vasodilatación cerebral temprana, que aún no han llevado a un percentil de la arteria cerebral media por debajo del percentil 5.



ANTECEDENTES

La medicina obstétrica desde sus inicios ha buscado el bienestar materno y fetal. Los pioneros en el campo fetal fueron dados por los escritos de la circulación fetal por Galeno y la morfología fetal por Harvey (1928), que serían las bases para el inicio de la valoración fetal²². En la década de los 70 y 80, el estudio de la hemodinámica del feto humano se iniciaba con dificultades siendo los procedimientos disponibles costosos, invasivos, difíciles y potencialmente peligrosos, y también poco fiables. En 1974 se hace mención de los primeros índices de resistencia y pulsatilidad por Leandre Pourcelot, Gosling y King dando la pauta para su implementación en la obstetricia; sin embargo, la flujometría Doppler de la arteria uterina se reportó por primera vez gracias a Campbell y colaboradores²³.

En las últimas cuatro décadas el uso del ultrasonido en la medicina, y particularmente en la obstetricia, se ha expandido considerablemente, siendo en la actualidad una herramienta indispensable en la asistencia prenatal. Debido a que no se han reportado efectos adversos en humanos, la mayoría de los profesionales de la salud y pacientes consideran el ultrasonido diagnóstico en el embarazo como un procedimiento seguro, haciéndose incluso un uso indiscriminado de esta herramienta²⁴.

Los diversos estudios internacionales han establecido rangos de referencia del índice de pulsatilidad de la ACM entre las semanas 20 y 40, en que se evidencia información variada. Un ejemplo es Alemania donde señala un IP de ACM en el percentil cinco de 1.45, por debajo de Brasil que indica un valor de 1.74 en la semana 28 de gestación. Dado que hasta la fecha algunos países no cuentan con estudios que hayan establecido parámetros de referencias del IP de la ACM; es necesario y sugerente la creación de tablas de referencia que reflejen la idiosincrasia de la población.²⁵



PANORAMA NACIONAL

La Preeclampsia como es bien sabido representa una de las principales causas de muerte materna. Hace cerca de 20 años en las reuniones interdisciplinarias de la Organización Mundial De La Salud, el Dr. Malcom Potts comenta un panorama sombrío sobre la mortalidad materna de la que en fechas actuales estamos siendo testigos. Una paciente embarazada complicada con preeclampsia con datos de severidad, se clasifica de alto riesgo, la conducta a seguir debe determinarse con base al estado del binomio, es decir madre y feto, calificando el grado de severidad del estado materno y la viabilidad del feto enfermo, para posteriormente tomar decisiones. El ultrasonido obstétrico se ha convertido en una herramienta indispensable para la toma de decisiones y el estudio de elección para el bienestar fetal.

En el Instituto Nacional de Perinatología de México, se cuenta con valores de referencia del índice de pulsatilidad y prevalencia del Notch de las arterias uterinas en el primer trimestre para el desarrollo de Preeclampsia y/o Restricción del Crecimiento Intrauterino (RCIU). Cada año, cerca de 4.000 mujeres y 20.000 recién nacidos en México fallecen por esta complicación del embarazo. Las complicaciones fetales incluyen mortinatos, productos de pretérmino, restricción del crecimiento fetal, entre otras²⁶.

La RCIU es una causa importante de morbilidad y mortalidad perinatal, debido a un comportamiento anormal de la placenta, que provoca un síndrome de privación fetal, afectando cada uno de los aspectos de la fisiología fetal. En México, en el año 2006, se evaluó con ultrasonido Doppler la arteria cerebral media de 727 fetos con crecimiento normal entre las 20 y 40 semanas de gestación y se construyeron los valores de normalidad para cada semana de gestación, encontrando una relación directa significativa de la velocidad máxima inicial con la edad gestacional; con un aumento progresivo hasta la semana 32 y un posterior descenso hasta el final del embarazo. La determinación de estos valores de referencia permite su aplicación en la vigilancia del embarazo normal y complicada²⁷.



CALCULADORA FETAL BARCELONA

Una herramienta básica para la evaluación de los percentiles hemodinámicos son las calculadoras fetales. La pionera y más utilizada en el ámbito de medicina materno fetal es la creada por Barcelona; esta herramienta se encuentra en un sitio web diseñado para profesionales médicos que fue auspiciado inicialmente por la sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (S.E.G.O) y la Sociedad Iberoamericana de Diagnóstico Prenatal, con el objetivo de facilitar el uso de las distintas estrategias de cribado prenatal para trisomías y anomalías en el desarrollo y crecimiento, con el doble objetivo de reducir la tasa de técnicas invasivas, para incrementar la sensibilidad del diagnóstico prenatal.

Esta calculadora nos permite ingresar los resultados de las mediciones ecográficas y el índice de pulsatilidad para obtener el percentil. Con ello podemos ver el grado de afectación del feto.

GASOMETRIA DEL CORDON UMBILICAL

Los cambios fisiológicos maternos durante la gestación incluyen la disminución de la Presión Parcial de Dióxido de Carbono (PCO₂) en la circulación, lo que facilita la transferencia de PCO₂ del feto a la madre. El feto tiene la capacidad de adaptación funcional y de crecimiento en un ambiente poco oxigenado, lo que le permite compensar la hipoxia en algunas patologías.

El feto refleja cambios importantes²⁸:

1. Disminución de la frecuencia cardiaca fetal.
2. Reducción del consumo de oxígeno secundario al cese de funciones no esenciales como movimiento corporal.
3. Redistribución del gasto cardiaco para la perfusión de órganos preferenciales.
4. Cambio celular a metabolismo anaerobio.



La medicina fetal ha buscado el mejor método para valorar el bienestar fetal. Los usos actualmente se enfocan de forma directa e indirecta a la oxigenación del feto. El PH fetal y neonatal tiene limitaciones y es muy cuestionado por expertos, pero es un instrumento sensible para determinar la calidad y cantidad de intercambio de oxígeno en la interfase feto placentaria. La hipoxia-acidosis fetal se considera cuando los eventos o duración de la hipoxia tisular conducen a la producción de energía por el metabolismo anaerobio con la consecuente acumulación de lactato y desarrollo de acidosis láctica.²⁹

Los valores normales del PH fetal dependen sobre todo si es un feto de término o no, así como si presenta o no factores que alteren la circulación materna y fetal. La acidemia fetal se basa en la medición del pH de sangre de cordón umbilical y se define como un $\text{pH} < 7.25$. La evaluación de la asfixia perinatal al nacimiento generalmente se ha basado en mediciones de gasometría del cordón umbilical, el Apgar al minuto y a los 5 min y las manifestaciones neurológicas³⁰.

El Instituto de Perinatología en su manual de prácticas menciona que los valores oscilan en 7.15 - 7.38, con un PCO_2 de 49 mmHg. Un exceso de base -4meq/L en caso de infantes pretérmino los valores oscilan entre 7.14 -7.4 de Ph con poca variación del exceso de base.³¹

El Colegio de Ginecólogos y Obstetras del Reino Unido (RCOG) indican que la determinación del PH fetal debe ser universal. Así como el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG) menciona la técnica de la toma de gasometría umbilical, de la siguiente forma³²:

- Doble pinzamiento del cordón después del nacimiento.
- Obtener la muestra con una jeringa heparinizada.
- Obtener tanto una muestra de la vena como de la arteria.
- Si el neonato luce vigoroso, desechar la muestra.
- El segmento del cordón umbilical se puede guardar para obtener la muestra hasta por 60 minutos después del nacimiento.
- La muestra se debe procesar hasta 60 minutos después de haber sido obtenida.



La gasometría del cordón es un método sencillo, práctico y sobre todo, objetivo para la valoración del estado fetal intraparto, por lo cual es de suma importancia su práctica y utilización, en fetos comprometidos por el estado hemodinámico de la madre y posible ambiente hipóxico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo definitivo de la paciente con Preeclampsia – eclampsia con datos de severidad, es la interrupción del embarazo dándole prioridad a la salud materna sin tomar en consideración que las complicaciones que esta sufre repercuten en la salud del feto, que debe ser valorado para darle una buena reanimación in útero que permita mejorar su sobre vida en caso de encontrarse con datos hemodinámicos alterados; por lo que en este grupo de pacientes debe tomarse como rutina la evaluación hemodinámica del feto antes de su extracción y de encontrarse alterado interrumpir por vía abdominal sin exponer al producto a un trauma de la vía vaginal que agravaría su estado ácido básico. En base a esto nos hacemos la siguiente pregunta de investigación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Existe asociación entre el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y arteria cerebral media con el estado de salud del recién nacido de madre con Preeclampsia con datos de severidad.

JUSTIFICACIÓN



Siendo la Preeclampsia con datos de severidad, la complicación más frecuente que se atiende en el servicio de Obstetricia de nuestro hospital, por ser Unidad de Concentración de embarazos de alto riesgo; es de vital importancia valorar el estado de salud fetal que a la par de la madre puede estar igualmente comprometido. Para esto contamos con recursos útiles como la tecnología del servicio de Imagen y laboratorio para valorar estado bioquímico del feto.

Con estas herramientas podremos detectar factores que pudieran comprometer el desarrollo del Recién Nacido en todos los ámbitos con secuelas de corto a largo plazo que puede causar esta patología y que nos ayudan a tomar la mejor conducta respecto a la vía de nacimiento de acuerdo al grado de afectación.

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) del hospital cuenta con 14 cunas con ventilador para neonatos que requieren apoyo ventilatorio por las condiciones de salud al nacimiento, que en la mayoría se ve rebasado por el número de ingresos de los productos debido al alto flujo de pacientes de alto riesgo por la categoría de nuestro hospital, pacientes principalmente complicados por la Preeclampsia con datos de severidad. Por lo cual es muy importante identificar estos fetos con compromiso hemodinámico al momento de su ingreso para brindarles la extracción por vía cesárea que disminuye su incremento de hipoxia y problemas metabólicos, y por consiguiente disminuir el número de ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluación del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical y cerebral media fetal en la Preeclampsia con datos de severidad asociado al estado de salud del recién nacido.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar el percentil de la Arteria umbilical y Cerebral Media, para predecir el estado de salud del feto en madre con Preeclampsia con datos de severidad.
- Determinar el valor del percentil de la Arteria umbilical y Cerebral Media, en recién nacidos de madres sin hipertensión arterial.
- Evaluar que arteria tiene mayor utilidad para evaluar el estado acido básico patológico del recién nacido.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Prospectivo.

Tipo descriptivo.

Longitudinal.

Estudio cuantitativo.

UNIVERSO

Las embarazadas que acuden a la unidad de toco cirugía del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” de la Secretaría de Salud del Estado de Tabasco.

POBLACION

Embarazadas mayores a 28 semanas de gestación ingresadas al área de toco cirugía del hospital “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, del 28 de julio al 30 de octubre de 2019.



MUESTRA

Es una muestra conveniencia no estadística, se compone por 40 pacientes, divididas en 2 grupos, 20 con Preeclampsia con datos de severidad y 20 con embarazo sano.

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes con Preeclampsia Severa con indicación de interrupción del embarazo
- Pacientes embarazadas sin Hipertensión Arterial.
- Que se realice la hemodinámia de arterias umbilical y cerebral media.
- Que se realice toma de la gasometría umbilical al nacimiento.
- Que la extracción del producto sea vía cesárea en el hospital.
- Gestación mayor a 28 semanas de gestación.
- Feto vivo.
- Pacientes sin trabajo de parto

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Producto óbito.
- Embarazo menor de 28 semanas.
- Pacientes que no cuentan con gasometría del cordón umbilical.
- Que se tome gasometría posterior a los 3 minutos de nacimiento.
- Que no presente hemodinámia de las arterias fetales umbilical y cerebral media.

VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	OPERACIÓN DE LA VARIABLE
------------------------	------------	------------------	--------------------------



Índice de pulsatilidad de la arteria umbilical	Diferencia entre la velocidad de máxima y mínima del flujo sanguíneo, normalizada a la velocidad media del flujo de la arteria umbilical.	Ordinal	Depende de las semanas. 1 a 100
Índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media	Diferencia entre la velocidad de máxima y mínima del flujo sanguíneo, normalizada a la velocidad media del flujo de la arteria cerebral media.	Ordinal	Depende de las semanas 1-100.
Estado acido base de la arteria umbilical	Balace que mantiene el organismo entre ácidos y bases con el objetivo de mantener un pH constante.	Ordinal	Acidosis fetal <7.2
Edad gestacional	Es un sistema estandarizado para cuantificar la progresión del embarazo y comienza aproximadamente dos semanas antes de la fertilización.	Ordinal	Semanas Días
Ingreso a UCIN	Unidad de cuidados intensivos neonatales	Nominal	Días

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIÓN DE LA VARIABLE
----------------------	------------	------------------	--------------------------



Percentil de la Arteria Umbilical	Valor del elemento que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos iguales de la arteria umbilical.	Nominal	Normal <95 Patológico >95
Percentil de la Arteria Cerebral Media.	Valor del elemento que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos iguales de la arteria cerebral media.	Nominal	Normal >5 Patológico <5
PH sanguíneo de la arteria umbilical.	Es el índice que mide la acidez o alcalinidad de nuestra sangre en una escala comprendida entre el 0 y el 14	Ordinal	>7.3 normal
Apgar	Examen rápido que se realiza al primer y quinto minuto después del nacimiento del bebé. El puntaje en el minuto 1 determina qué tan bien toleró el bebé el proceso de nacimiento	Nominal	<ul style="list-style-type: none">• Tono muscular.• Esfuerzo respiratorio.• Frecuencia cardíaca.• Reflejos.• Color de la piel. Calificación 0-2

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

En la unidad de toco cirugía del servicio de obstetricia del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez “ de la Secretaria De Salud del Estado de



Tabasco, en el periodo del 22 de julio al 30 de octubre del 2019, de las pacientes que ingresaron con embarazo mayor de 28 semanas y diagnóstico clínico de hipertensión gestacional se seleccionaron las que se clasificaron como preeclampsia-eclampsia con datos de severidad, quienes integraron el grupo A (de casos), y las que ingresaron sin trabajo de parto con indicación de interrumpir del embarazo por patología no asociada a la hipertensión se seleccionarán para formar el grupo B (control), explicando a cada grupo de estudio en que consistía. Las que aceptaron, firmaron hoja de consentimiento informado.

A cada grupo se le determinó: semanas de embarazo (basada en la fecha de ultima regla y el ultrasonido de las primeras 20 semanas), se enviaron al departamento de Imagenología del Hospital, donde se le practicó ultrasonido, para determinar hemodinámica de arteria umbilical y cerebral media seleccionándose el índice de pulsatilidad.

Este valor se ingresó a la calculadora **fetal test Barcelona 2017** para su lectura en percentil. Considerándose normal de la arteria umbilical <95 y la cerebral media mayor a >5 .

Las pacientes regresaron a la unidad de toco cirugía donde se prepararon para integrar el expediente con todos los exámenes preoperatorios para ser interrumpido el embarazo mediante cesárea.

Al extraer el feto se pinza y corta el cordón umbilical y se entrega al Pediatra para su reanimación y valoración del Capurro y Apgar. Del extremo placentario, en los primeros 3 minutos del nacimiento, se toma una muestra de sangre de las arterias umbilicales de la base del cordón umbilical de 0.5 ml con jeringa de insulina precargada con heparina no fraccionada 0.1 ml de 1000U/ml.

La muestra se colocó en un recipiente con hielo trasladándose de inmediato al área de gasometría del laboratorio clínico del hospital, donde se determinó en el equipo Nova Biomedical Stat Profile Phox Plus, el Ph de la muestra, registrándolo en la hoja de recolección de datos.

Al recién nacido se determinó el valor de Apgar a los minutos 1 y 5, tipo de alojamiento y con evolución posterior. Los datos fueron vaciados a hoja de Microsoft Excel para su análisis estadístico al concluir la investigación, mediante estadística descriptiva e inferencial.

ANALISIS DEL MANEJO DE LA INFORMACION



Para el análisis de los datos del estudio se elaboró una base de datos en el programa Excel y el programa estadístico SPSS versión 21. para el análisis de los resultados la cual fue elaborada con 40 pacientes incluidas en el estudio.

Se determinó la desviación estándar, t student, chi cuadrada.

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

Se recolecto la información en el instrumento “Cedula de investigación de pacientes con diagnóstico de Preeclampsia-eclampsia y pacientes sanas en el Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”.

La cedula se encuentra dividida en 2 secciones con un total de 11 items:

- Ficha de identificación (2 items).
- Variables (9).

Con este instrumento se investigaron las variables: Apgar a los 5 minutos, semanas de gestación, índice de pulsatilidad de arteria umbilical y arteria cerebral media, percentil de arteria umbilical y cerebral media, PH de arteria umbilical, ingreso a UCIN y fallecimiento.

PRINCIPIO ETICO

El presente estudio de investigación se apega a los lineamientos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, Finlandia 1964, enmendada por la 29ª asamblea mundial de Tokio Japón en octubre del 2000, que guía al personal de salud en la investigación en seres humanos.

La normativa vigente como marca el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación en el titulo segundo, capitulo 1, artículo 14 fracción VI que declara la aplicabilidad de estudio por profesionales de salud.

Lo cual no es un método invasivo a la paciente y lo que se realizara al cordón umbilical es un producto residual.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

RESULTADOS

Se analizaron 40 pacientes gestantes agrupadas:

- ❖ Grupo A 20 con diagnóstico de Preeclampsia con datos de severidad.
- ❖ Grupo B 20 sin datos de hipertensión arterial.



La edad gestacional para el grupo A se observó un rango de 29 a 39 semanas, con una media de 35.15 y desviación estándar de 3.083. En el grupo B el rango de 29 a 39, con una media de 36.5 y desviación estándar de 2.212, con predominio de 35-37 semanas.

En ambos grupos al aplicar la prueba estadística de χ^2 , con un valor de p: 239 lo que indica que no hay diferencia estadística.

Tabla 1.1 Tabla de contingencias, frecuencia de casos, porcentaje y grupo de pacientes.

Edad Gestacional (Semanas)	Grupo de Pacientes		Total de ambos grupos
	A: Preeclampsia	B: Sanas	
28-34	6(30%)	2(10%)	8
35-37	10(50%)	11(55%)	21
38-42	4(20%)	7(35%)	11
Total	20	20	40

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

El percentil del índice de pulsatilidad de la arteria umbilical en el grupo A presentó un rango de 11 a 98, con una media de 51.20 y desviación estándar 336.338 y en el grupo B el rango fue de 10 a 93, con una media de 48.10 y desviación estándar de 28.986.

Tabla 2.1 Percentil de Pulsatilidad de la Arteria Umbilical

Percentil Arteria Umbilical	Grupo de Pacientes		Total de ambos grupos
	A: Preeclampsia	B: Sanas	



<94	16(80%)	20(100%)	36
>95	4(20%)	0(0%)	4
Total	20	20	40

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

Al aplicar la prueba *chi* cuadrada se encontró un valor de p 0.114 por lo que no existe evidencia estadística de asociación entre las pacientes hipertensas y no hipertensas.

Tabla 2.2 Significancia y p-valor de estadísticos asociados a la prueba chi-cuadrada.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.500 ^a	1	.114
Likelihood Ratio	2.594	1	.107
Linear-by-Linear Association	2.438	1	.118
N of Valid Cases	40		

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

El percentil del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral del grupo A presento un rango de 1 a 99, con una media de 37.35 y desviación estándar 41.226 y en el grupo B el rango se encontró entre 7 a 93, con una media de 42.5 y desviación estándar de 31.092.

Tabla 3.1 Percentil de Pulsatilidad de la Arteria Cerebral Media

Percentil de	Grupo de Pacientes	Total de
--------------	--------------------	----------



Pulsatilidad de la Arteria Cerebral Media	A: Preeclampsia	B: Sanas	ambos grupos
<5	8(40%)	0(0%)	8
>5	12(60%)	20(100%)	32
Total	20	20	40

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

Al aplicar la prueba *chi* cuadrada se observó un valor de p 0.006 por lo que existe evidencia estadística para aseverar que la condición de enfermas y sanas influyen sobre el índice de pulsatilidad.

Tabla 3.2 Significancia y p -valor de estadísticos asociados a la prueba *chi*-cuadrada.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.619 ^a	1	0.006
Likelihood Ratio	8.140	1	0.004
Linear-by-Linear Association	7.429	1	0.006
N of Valid Cases	40		

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

El PH de la arteria umbilical al nacimiento del grupo A el rango fue de 7.1 a 7.5, con una media de 7.310 y Desviación Estándar 0.1373 y en el grupo B el rango se encontró entre 7.3 a 7.6, con una media de 7.385 y desviación estándar de 0.0813.

Tabla 4.1 Tabla de contingencias, frecuencia de niveles de pH, porcentajes y grupo de pacientes.



PH	Grupo de Pacientes		Total
	A: Preeclampsia	B: Sanas	
-7.3 (-7.2)	11(55%)	7(35%)	18
+7.4 (+7.3)	9(45%)	13(65%)	22
Total	20	20	40

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

El estudio estadístico *chi* cuadrada mostro valor de p 0.204 por lo tanto no existe evidencia estadística para asegurar que el PH de la arteria umbilical del grupo de pacientes hipertensas comparadas con las normotensas presenten asociación.

Tabla 4.2 Significancia y p-valor de estadísticos asociados a la prueba chi-cuadrada.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.616 ^a	1	.204
Likelihood Ratio	1.628	1	.202
Linear-by-Linear Association	1.576	1	.209
N of Valid Cases	40		

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

Dado que clínicamente se observó que el PH de las pacientes con Preeclampsia presentaban tendencia a la acidosis, se aplicó una segunda prueba estadística para evaluar si presentaban o no diferencia. La prueba estadística de t student, presento un valor p 0.042, lo que significa que hay diferencia estadística en los grupos de pacientes.

Tabla 4.3 Prueba estadística t de Student para comparación de medias de grupos de pacientes.



Independent Samples Test

	t-test for Equality of Means							
	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
						Lower	Upper	
pH	Equal variances assumed	-2.103	38	.042	-.0750	.0357	-.1472	-.0028
	Equal variances not assumed	-2.103	30.863	.044	-.0750	.0357	-.1478	-.0022

Fuente: Archivo Clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

La calificación de Apgar del grupo A el rango fue de 3 a 8, con una media de 6.75 y desviación estándar 1.888 y en el grupo B el rango se encontró entre 6 a 8, con una media de 07.45 y desviación estándar de 0.79.

Tabla 5.1 Tabla de contingencias, frecuencia de casos por niveles APGAR, porcentaje y grupo de pacientes.

Evaluación APGAR	Grupo de Pacientes		Total
	A: Preeclampsia	B: Sanas	
Menor a 6 (Menor a 4)	6(30%)	3(15%)	9
Mayor a 6 (Mayor a 4)	14(70%)	17(85%)	31
Total	20	20	40

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

Al aplicar *chi* cuadrada se observa un valor de P 0.256, por lo que no existe evidencia estadística para asegurar que el nivel de evaluación APGAR y el tipo de paciente presenten algún tipo de asociación entre ellas.

Tabla 5.2 Significancia y p-valor de estadísticos asociados a la prueba chi-cuadrada.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
--	-------	----	-----------------------



Pearson Chi-Square	1.290 ^a	1	.256
Likelihood Ratio	1.310	1	.252
Linear-by-Linear Association	1.258	1	.262
N of Valid Cases	40		

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

En el seguimiento de los recién nacidos del grupo A ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales 7 y al área de alojamiento conjunto 13. En el grupo B ingresaron 2 al área de cuidados intensivos y 18 a alojamiento conjunto. Los recién nacidos que ingresaron a la UCIN del grupo A tenían semanas de gestación entre 28-36 semanas con un PH de 7.1-7.3 y del grupo B con semanas de gestación 29-34 semanas presentaron PH al nacimiento 7.2- y 7.3.

Tabla 6.1 Frecuencia de ingreso UCIN, porcentaje y grupo de pacientes.

Ingreso a UCIN	Grupo de Pacientes		Total
	A: Preeclampsia	B: Sanas	
No Ingreso	13(65%)	18(90%)	31
Ingreso	7(35%)	2(10%)	9
Total	20	20	40

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

La aplicación estadística de la *chi* cuadrada se observó P: 0.058, por lo tanto, si existe evidencia estadística para asegurar que el ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales y el tipo de paciente si depende entre ellas o si manifiesta algún tipo de correlación o efecto entre sus grupos y categorías.

Tabla 6.2 Significancia y p-valor de estadísticos asociados a la prueba chi-cuadrada.
Chi-Square Tests



	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3.584 ^a	1	.058
Likelihood Ratio	3.752	1	.053
Linear-by-Linear Association	3.495	1	.062
N of Valid Cases	40		

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

En muerte neonatal 3 (15%) en el grupo A y en el B ninguno.

Tabla 7.1 Tabla de contingencias, frecuencia de muerte neonatal, porcentajes y grupo de pacientes.

Muerte Neonatal * Grupo de Pacientes

Muerte Neonatal	Grupo de Pacientes		Total
	A: Preeclampsia	B: Sanas	
Vivo	17(85%)	20(100%)	37
Muerte	3(15%)	0	3
Total	20	20	40

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

En la aplicación de la prueba estadística *chi* cuadrada se observa un valor de $p = 0.072$; lo cual indica que hay tendencia para asegurar que la muerte neonatal se relaciona y el tipo de paciente si depende entre ellas o si manifiestan algún tipo de asociación o efecto entre sus grupos y categorías.

Tabla 7.2 Significancia y p-valor de estadísticos asociados a la prueba chi-cuadrada.

Chi-Square Tests



	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3.243 ^a	1	.072
Likelihood Ratio	4.402	1	.036
Linear-by-Linear Association	3.162	1	.075
N of Valid Cases	40		

Fuente: archivo clínico HRAE DR. GUSTAVO A ROVIROSA PEREZ

**ANÁLISIS DE CORRELACIÓN PARA TODAS LAS
VARIABLES**



Al hacer el análisis de la asociación entre IP de la AU, ACM, el PH de la arteria umbilical, APGAR, ingreso a UCIN se encontró la siguiente asociación:

Correlación

		Edad Gestacional	APGAR	PH	P-CAM	P-AU	Ingreso a UCIN	Muerte Neonatal
Edad Gestacional	Pearson Correlation	1	.453**	.369*	.137	-.457**	-.431**	-.228
	Sig. (2-tailed)		.003	.019	.399	.003	.006	.158
	N	40	40	40	40	40	40	40
APGAR	Pearson Correlation	.453**	1	.671**	.123	-.371*	-.700**	-.676**
	Sig. (2-tailed)	.003		.000	.450	.018	.000	.000
	N	40	40	40	40	40	40	40
pH	Pearson Correlation	.369*	.671**	1	.054	-.337*	-.684**	-.525**
	Sig. (2-tailed)	.019	.000		.741	.033	.000	.001
	N	40	40	40	40	40	40	40
P-CAM	Pearson Correlation	.137	.123	.054	1	-.219	-.115	-.050
	Sig. (2-tailed)	.399	.450	.741		.175	.481	.760
	N	40	40	40	40	40	40	40
P-AU	Pearson Correlation	-.457**	-.371*	-.337*	-.219	1	.170	.207
	Sig. (2-tailed)	.003	.018	.033	.175		.294	.199
	N	40	40	40	40	40	40	40
Ingreso a UCIN	Pearson Correlation	-.431**	-.700**	-.684**	-.115	.170	1	.528**
	Sig. (2-tailed)	.006	.000	.000	.481	.294		.000
	N	40	40	40	40	40	40	40
Muerte Neonatal	Pearson Correlation	-.228	-.676**	-.525**	-.050	.207	.528**	1
	Sig. (2-tailed)	.158	.000	.001	.760	.199	.000	
	N	40	40	40	40	40	40	40

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

- Con un nivel de confianza del 99% puede observarse una **correlación positiva decisiva de 0.453** entre las variables APGAR y Edad Gestacional, de tal modo que, si una de estas se



incrementa o disminuye, en el mismo sentido lo hará la otra variable.

- Para el caso del pH y Edad Gestacional se observa una **correlación positiva de 0.369** al 95% de confianza, de tal modo que ambas variables aumentan o disminuyen en la misma dirección y sentido. De igual modo el pH con APGAR tienen **correlación positiva contundente de 0.671** con una confiabilidad el 99%, comportándose ambas variables idéntica y directamente en magnitud y sentido de incremento o decremento.
- Con un nivel de confianza del 99% las variables P-AU y la Edad Gestacional muestran una **correlación negativa de -0.457**. Es decir, sí aumenta el P-AU la Edad Gestacional Disminuye; y en ese sentido si la Edad Gestacional se incrementa, disminuirá el PAU respectivo. Este mismo comportamiento se observa entre el P-AU y las variables APGAR y pH con correlaciones negativas de -0.371 y -0.337, con un nivel de confianza del 95%; mostrándose que si P-AU aumenta, los valores de APGAR y pH disminuirán.
- Para el caso de la variable Ingreso a UCIN se tienen **correlaciones negativas altamente significativas** al 99% de -0.431, -0.700 y -0.684 con la Edad Gestacional, APGAR y pH, respectivamente. Esto es que a medida que disminuyen estas tres variables, aumenta el valor de ingreso a UCIN y eso significa riesgo para el recién nacido.
- Por último, en Muerte Neonatal se observan correlaciones negativas altamente significativas al 99% de -0.676 y -0.525 con respecto a APGAR y pH, así puede aseverarse que en la medida que las variables APGAR y pH aumenten disminuirá el índice de muerte neonatal. Y obviamente se observa una correlación altamente significativa del 99% con un valor de 0.528 entre la Muerte Neonatal y el Ingreso a UCIN, concordando con el riesgo para el recién nacido al ingresar a UCIN.

DISCUSION



La salud materna y del recién nacido están íntimamente relacionados, convirtiéndose durante el paso de los años en un indicador de la calidad de la atención obstétrica de un país. En México la Preeclampsia es una de las causas más importantes de mortalidad perinatal por el grado de deterioro de la placenta, así como los efectos adversos fetales y maternos que producen a corto y largo plazo.

López Méndez et al. en 2013³³, en su estudio Evaluación del Ultrasonido Doppler en Preeclampsia, evaluaron las arterias uterinas, arteria umbilical, y la arteria cerebral media fetal con parámetros como el índice de resistencia, el índice de pulsatilidad, la muesca, el pico sistólico y sus combinaciones en mujeres embarazadas, con el fin de hacer una evaluación global de la repercusión hemodinámica provocada por la preeclampsia establecida, incluyendo un total de 102 mujeres embarazadas mexicanas (65 mujeres de PE y 37 mujeres normotensas) encontrando que el perfil doppler anormal mostró una asociación con la preeclampsia. Lo anterior nos ha demostrado que dichos parámetros hemodinámicos pueden servir como valores predictivos diagnósticos de preeclampsia. Sin embargo, no hay descripción de la evaluación y evolución de la salud del recién nacido.

En la preeclampsia, los cambios en la hemodinámica fetal pueden ser detectados 2 a 3 semanas antes de cualquier cambio en el cardiotocograma, por lo tanto, estos cambios Doppler se pueden usar para predecir el resultado perinatal; Simanaviciute y Gudmundsson³⁴ en 2006, en su estudio Relación del Índice de Pulsatilidad de la Arteria Cerebral Media a la Arteria Uterina en Embarazos Normales Y Preeclampticos, concluyeron que la relación del IP normal de la ACM/uterina disminuye con la edad gestacional, y que un rango bajo anormal de la relación del IP ACM/uterina están también relacionados a un resultado desfavorable del embarazo. Así mismo Barrios y Roig³⁵ en su estudio publicado en 2018 de nombre Resultados Neonatales según las Modificaciones Del Flujo Doppler De La Arteria Umbilical, refiere que la ausencia de diástole obtenida se relaciona con la ocurrencia de eventos adversos perinatales como la alta mortalidad y morbilidad neonatal. En este estudio se encontró que la hemodinámica de la Arteria Umbilical alterada ($p < 5$), el ingreso a unidad de cuidados intensivos, el APGAR y PH se correlacionan con la muerte neonatal. Por lo cual guardan una correlación ambos estudios. También Siristatidis y Salamalekis³⁶ en su estudio publicado en



octubre 2005, observaron una fuerte correlación entre la oximetría de pulso fetal, la velocimetría Doppler de la ACM y la AU, y la morbilidad fetal.

En esta investigación se enfocó en el impacto del índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media y arteria umbilical como métodos predictivos de pérdida del bienestar fetal, así como diagnóstico de morbimortalidad del producto al nacimiento, como resultado desfavorable perinatal. Los resultados de esta investigación coinciden con lo reportado en diversos estudios, que la relación de alteraciones de la hemodinámica se asocia a un pronóstico sombrío en los recién nacidos, siendo las madres con Preeclampsia con datos de severidad las de mayor prevalencia.

Olivares Alegría³⁷ realizó un estudio en 2018, de nombre Valor De La Gasometría Del Cordón Umbilical En Recién Nacidos De Gestantes Diagnosticadas Con Preeclampsia, describió que el 44.3% de las gestantes presentaron pH de cordón umbilical arterial alterado, reflejado como acidosis.

En la investigación realizada en el Hospital Rovirosa se observó que el PH de las pacientes con Preeclampsia presentaban tendencia a la acidosis, la prueba estadística de t student, presento un valor p 0.042, lo que significa que hay diferencia estadística en los grupos de pacientes es decir sanas y enfermas.

Los autores en múltiples estudios destacan que la entidad de la Preeclampsia materna favorece la hipoxia fetal, con una valoración de la escala de Apgar en los recién nacidos bajo. Jonuss y Ceriani³⁸, estudiaron 2 grupos de pacientes con mismo número de integrantes 279, el grupo de pacientes con hipertensión mostro una incidencia significativa de puntaje bajo a los 5 minutos. En este estudio los productos de madre con preeclampsia presentaron un rango de 3 a 8 puntos, con una media de 6.75 y desviación estándar 1.888, en comparación con las pacientes sanas donde la mínima fue de 5 por lo cual si presentan diferencia los productos dependientes del estado materno.

Diversos estudios mencionan que cerca del 90% de los hijos de madres con Preeclampsia presentan mortalidad neonatal elevada. Sarmiento y col.³⁹ En el 2009 estudiaron 129 neonatos de madres con hipertensión estos se relacionaron con mayores porcentaje de



prematuridad, crecimiento intrauterino retardado y Apgar bajo, donde la mortalidad fue de 1,3 por 1000 nacidos vivos y la de letalidad ascendió a 31 por cada 100 casos.

La investigación realizada en el Hospital Rovirosa el 15% de los recién nacidos fallecieron en UCIN, lo cual indica que hay tendencia para asegurar que la muerte neonatal se asocia al estado de salud de la madre.

La Preeclampsia con datos de severidad influye negativamente en una serie de parámetros perinatales. Pero en contraste la ecografía fetal nos ha permitido reconocer con precisión los cambios hemodinámicos y determinar la conducta terapéutica más favorable para la seguridad de la madre y el feto.

El profundizar en el estudio hemodinámico feto-materno en México aún es temprano y poco conocido. Sin embargo, si continuamos con esta línea de investigación nos permitirá detectar complicaciones perinatales y así mejorar el proceso de atención de embarazos complicados con Preeclampsia.

CONCLUSIONES



- ❖ La hemodinámia de la Arteria Umbilical alterada ($p < 5$), el ingreso a unidad de cuidados intensivos, el APGAR y PH se correlacionan con la muerte neonatal.
- ❖ La hemodinámia de la Arteria Cerebral Media alterada ($p > 95$), el ingreso a la unidad de cuidados intensivos, el APGAR y el PH se correlacionan con la muerte neonatal.
- ❖ La Preeclampsia con datos de severidad puede contribuir en la afectación de la circulación feto placentaria, causando un fenómeno acidótico en el neonato provocando una evolución tórpida con aumento en la morbilidad y mortalidad neonatal.

RECOMENDACIÓN

1. Dar continuidad a este proyecto, dejando en segundo término el perfil biofísico para evaluar la salud del feto.
2. Continuar en la capacitación del equipo de Ginecólogos Obstetras para la realización e interpretación de la hemodinámia fetal para la valoración de la salud fetal.
3. Ver al feto como un paciente sano o enfermo.

BIBLIOGRAFIA

1. Huerta, I., Borcic, A. (2011). Flujometría doppler patológica y su correlación con el pronóstico perinatal a corto plazo. Revista Peruana de ginecología y obstetricia. 57(3),162–173.



2. Brito Hurtado, J.G., Cadena, L.F., Duque, F., Guevara, Zuloaga, F. (2001). Perfil hemodinámico en comparación con perfil biofísico como prueba de bienestar fetal. *Revista de obstetricia y ginecología de Venezuela*. 61(4), 229-237.
- 3.- Cunnungham, G., (2019). Implantación, embriogénesis y desarrollo placentario. *Williams Obstetricia* 25. (34-69). Mexico. Mc. Granw.
4. Hadian, T., Mousavi, S., Meedy, S. Et al. (2019). Adolescent pregnant women's health practices and their impact on maternal, fetal and neonatal outcomes: a mixed method study protocol. *Reprod health*. 16(45), 1-7. Doi:10.1186/s12978-019-0719-4
5. Bryce Moncloa, A., Alegria Valdivia, E., Valenzuela Rodríguez, G., Larrauri Vigna C., Urquiaga Calderón J., San Martín, M.G. (2018). Hipertensión en el embarazo. *Revista Perú Ginecología y Obstetricia*. 64(2),191–916. Doi:<https://doi.org/10.31403/rpgo.v64i2077>
- 6.- Briones Garduño, J.C., Díaz de León Ponce, M.A., Briones Vega, C.G. (2014). Preeclampsia eclampsia. *Preeclampsia eclampsia*. (73). México. Prado.
- 7.- Módulo de capacitación en preeclampsia/eclampsia. Federación Latinoamericana de sociedades de obstetricia y ginecología. Panamá. 2012.
- 8.- Detección, diagnóstico y tratamiento de enfermedades hipertensivas del embarazo. Guía de evidencias y recomendaciones: guía de practica clínica. México, IMSS; 2017
- 9.. Mandy J. B., (2010). A historical overview of preeclampsia-eclampsia. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 39(5), 510–518. Doi:10.1111/j. 1552-6909.2010.01172.x.
- 10.-González-Navarro, P y Cols. (2015). Preeclampsia, eclampsia y HELLP. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 38(1), 118-127.
- 11.- Bolte A.C., Van Geijn H.P., Dekker G.A., (2001). Fisiopatología de la preeclampsia y papel de la serotonina. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 95, 12-21.



12. Harald Zeisler, M.D., Elisa Llurba, M.D., Frederic Chantraine, M.D., (2016). Predictive value of the sflt-1:plgf ratio in women with suspected Preeclampsia. *The New England Journal of Medicine*. 374, 13-22.
- 13.- Federación Argentina de Sociedades de Ginecología y Obstetricia. 2017. Estados hipertensivos y embarazo. Argentina. FASGO.
- 14.- Camacho Terceros, L.A., Berzain Rodríguez, M.C. (2015). Una mirada clínica al diagnóstico de preeclampsia. *Revista Clinica medica*.18(1), 50-55.
- 15.-Rosinger J., Soldatti L., Pérez A.M. (2018). Manejo de la preclampsia severa. *Archivos de Ginecología y Obstetricia*. 56(2).87-98.
- 16.- Martínez Rodríguez, P., Oliva Cáceres I., (2014). Doppler fluxometry in maternal fetal medicine. *Rev Med Hondur*. 82(1), 27-32.
- 17.- Victoria-Gómez, P.A. (2006). Valoración por ultrasonografía doppler en medicina materno-fetal. *Rev. Colomb Obstet Ginecol*.57(3). 190-200.
- 18.- Bhide A., Acharya G., Bilardo C.M, Brezinka C., Cafici D., Hernandez- Andrade E, Kalache K., Kingdom J., Kiserud T., Lee W., Lees C., Leung y., Malinger G., Mari G, Prefumo F., Sepulveda W and Trudinger B. (2013). Isuog practice guidelines: use of doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol*; (41). 233–239.
- 19.- Clinic Barcelona Hospital Universitario. 2014. Protocolo doppler. Barcelona. Medicina fetal. Barcelona.
- 20.- Federación Argentina de Sociedades de ginecología y obstetricia. 2017. Restricción del crecimiento intrauterino. Argentina. FASGO.
- 21.- Rodríguez Blas A.I y cols. (2009). Doppler obstétrico. *Revista Hospital Juárez de México*. 76(3). 161-167.



- 22.- Christianson R.E. (1976). Studies on blood pressure during pregnancy. I. Influence of parity and age. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 125(4). 509-513
- 23.- Muro Sánchez, E. (2017). La flujometría doppler de arterias uterinas realizada durante el tercer trimestre de gestación y su relación con condiciones perinatales adversas. (especialidad). Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- 24.- Doria Reina, E. Y., Velázquez Torres, B., Acevedo Gallegos, S., & Rodríguez Sibaja, M. J. (2018). Efectos biológicos adversos y seguridad del ultrasonido en el embarazo. Revisión sistemática. *Perinatología y reproducción humana*. 32(3). 97-111. Doi:10.1016/j.rprh.2018.06.006
- 25.- Limay Ríos, O.A., Calixto Coronel R.G. (2017). Valores de referencia del índice de pulsatilidad de la Arteria cerebral media en fetos sanos entre las 20 a 40 Semanas en lima Perú. *Revista de investigación materno perinatal Perú*. 6(1), 37-40.
- 26.- Rodríguez Lenzuela C., (2017). Actualidades en el manejo de la preeclampsia. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 40(1). 14-15.
- 27.- Medina Castro, N., Figueroa Diesel, H. (2006). Valores de referencia del índice de pulsatilidad y de la velocidad máxima en la arteria cerebral media fetal durante el embarazo normal. *Revista de ginecología y obstetricia en México*. 74:376-82
- 28.- Pérez Calatayud A.A., Briones Garduño J.C. (2017). Ultrasonido en el feto en estado crítico. En *muerte materna en México* (147-148). México DF. Intersistemas.
- 29.- Bernárdez-Zapata, F.J., Moreno-Rey, C. (2014). Valores normales de gases en la vena del cordón umbilical durante el postparto y postcesárea inmediato en fetos de término normales period and postcesarea immediately in. *Revista de ginecología y obstetricia en México*. 82.170-176.
- 30.- Ulloa-Ricárdez a y cols. (2016). Ph y lactato en sangre de cordón umbilical en RN con asfisia perinatal. *Revista Hospital Juárez de México*. 83(3). 80-85
- 31.- Díaz Sotomayor M.; Melchor Alonso M.M. (2015). Determinación e importancia de la gasometría del cordón umbilical. *Manual de obstetricia y procedimientos medico quirúrgicos*. (649). México DF.: McGraw-Hill.



- 32.- Bernárdez Zapata, F.J., Moreno-Rey C. (2014). Valores normales de gases en la vena del cordón umbilical durante el postparto y postcesárea inmediato en fetos de término normales period and postcesarea immediately in. 82.170–6.
- 33.- Lopez-Mendez M., Martinez Gaytan V.(2013).ultrasonido doppler en la evaluación de Preeclampsia. Biomedcentral).477: 1-7. doi:10.1186/1756-0500-6-477
- 34.- D. Simanaviciute.(2006). Fetal middle cerebral to uterine artery pulsatility index ratios in normal and pre-eclamptic pregnancies. ISUOG. 28:794-801. DOI: 10.1002/uog.3805
- 35.- Barrios-Renteria Y., Roig-Alvarez T.(2018). Resultados neonatales según modificaciones de la flujometría Doppler de la arteria umbilical. Revista Cubana de Ginecología y Obstetricia. 44(1-11).
- 36.-Salamalekis E., Siristatidis C, (2006). Fetal pulse oximetry and wavelet analysis of the fetal heart rate in the evaluation of abnormal cardiotocography tracings. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research. 32. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2006.00377.x>.
- 37.- Olivares Alergia E.,(2018). Valoración de la gasometría en cordón umbilical en recién nacidos de gestantes diagnosticadas de Preeclampsia y ruptura prematura de membranas en el hospital Honorio delgado Espinoza en el periodo febrero y marzo 2018, arequipa (Tesis médico cirujano). Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza. Perú.
- 38.- Fernandez Jonusas S., Ceriani Cernadas J.M., (1999). Efectos de la hipertensión arterial durante el embarazo sobre el peso al nacer, el retardo del crecimiento intrauterino y la evolución neonatal. Estudio caso-control apareado. Medicina fetal y neonatología. 50. 52-56
- 39.- Sarmiento Portal Y., Crespo Campos A. (2009). Morbilidad y mortalidad en neonatos hijos de madres toxemicas. Revista cubana de pediatría. 81. 3



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.