



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
PERINATOLOGÍA MEDICINA MATERNO FETAL
HOSPITAL "DR. ADOLFO PRINCE LARA"



**FLUXOMETRIA DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y PRESIÓN ARTERIAL
MEDIA EN LA PREDICCIÓN DE PREECLAMPSIA**

Trabajo de Investigación Especial de Grado para optar al Título de Especialista en Perinatología – Medicina
Materno Fetal. Universidad de Carabobo

Autor: Luigi José Castro Gutiérrez

Tutor Clínico: Dr. Óscar de Sousa

Tutor Metodológico: Dr. Pablo Hernández

NOVIEMBRE 2023



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

FLUXOMETRIA DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y PRESIÓN ARTERIAL MEDIA EN LA PREDICCIÓN DE PREECLAMPSIA

Presentado para optar al grado de **Especialista en Perinatología Medicina Materno Fetal** por el (la) aspirante:

CASTRO G., LUIGI J
C.I. V – 18092682

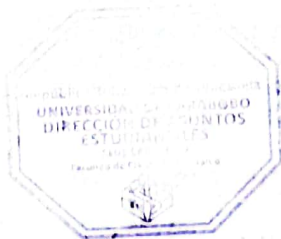
Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Oscar De Sousa C.I. 19197524, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

Acta que se expide en valencia, en fecha: **03/02/2024**

Prof. Edith C. Herrera
C.I. 12568150
Fecha 03/02/2024

TG:138-23

Prof. Laura E. Murillo
(Pdte)
C.I. 19087697
Fecha 03/02/2024



Prof. Margorys Díaz
C.I. 14382439
Fecha 03/02/2024

INDICE

Página

Índice de tablas	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Materiales y Métodos	15
Resultados	17
Discusión	24
Conclusiones	26
Recomendaciones	28
Referencias bibliográficas	29

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Características epidemiológicas de las gestantes	17
Tabla 2: Variables antropométricas de las gestantes	18
Tabla 3: Valor de IP de la AO y de la PAM como predictores de PE	19
Tabla 4: Capacidad diagnóstica del IP de la AO y la PAM como predictores de PE	20
Tabla 5 Índice de Acuerdo de Kappa para correlacionar la capacidad diagnóstica del uso en conjunto del Doppler de la AO y la PAM en la predicción de PE	23



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
PERINATOLOGÍA MEDICINA MATERNO FETAL
HOSPITAL "DR. ADOLFO PRINCE LARA"



**FLUXOMETRIA DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y PRESIÓN ARTERIAL
MEDIA EN LA PREDICCIÓN DE PREECLAMPSIA**

Autor: Luigi José Castro Gutiérrez

C.I.: V-18.092.682

Tutora Clínico: Dr. Óscar de Sousa

C.I 19197524

RESUMEN

La presencia de preeclampsia ha sido relacionada con la mayor morbimortalidad materno-fetal, por esto se realizó un estudio predictivo cuyo propósito es: Comparar el valor predictivo de la fluxometría de la arteria oftálmica y la presión arterial media en gestantes que acuden al Servicio de Perinatología Medicina Materno Fetal "Dr. Pedro Faneite" del Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara" de Puerto Cabello - Venezuela durante el periodo diciembre 2022 - Mayo 2023, analizándose los datos de la investigación, usando rango, media, desviación estándar, frecuencia, porcentaje, gráficos, y tablas, y para el valor predictivo de la fluxometría de la arteria oftálmica y de presión arterial media, la prueba de oro será el desarrollo o no de preeclampsia. Conclusión La edad materna promedio fue de 24,99 años, La edad gestacional el promedio fue de 22,04 semanas, El 75,9% de las gestantes de la muestra no presentan comorbilidades, no obstante el 24,1% de ellas si registran algún tipo de comorbilidades, el peso promedio fue de 67,943 kgs de la muestra en estudio. El IP AO promedio con valores inferiores a 1,3 y simultáneamente PAM por encima de lo normal, tienen una capacidad de **60,5%** para determinar que la gestante presente preeclampsia (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3 y PAM normal, tienen un **92%** para determinar que la gestante no presentará preeclampsia (especificidad).

Palabras clave: Fluxometría, arteria oftálmica, Presión arterial media, Preeclampsia.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
PERINATOLOGÍA MEDICINA MATERNO FETAL
HOSPITAL "DR. ADOLFO PRINCE LARA"



OPHTHALMIC ARTERY FLUXOMETRY AND MEAN ARTERIAL PRESSURE IN PREDICTING PREECLAMPSIA

Author: Luigi José Castro Gutiérrez
C.I.: V-18.092.682

Clinical Tutor Dr. Óscar de Sousa
C.I 19197524

ABSTRACT

The presence of preeclampsia has been related to the highest maternal-fetal morbidity and mortality, which is why a predictive study was carried out whose purpose is: To compare the predictive value of fluxometry of the ophthalmic artery and the mean arterial pressure of preeclampsia in pregnant women who attend the Maternal Fetal Medicine Perinatology Service "Dr. Pedro Faneite" of the Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara" in Puerto Cabello - Venezuela during the period December 2022 - May 2023, Analyzing the research data, using range, mean, standard deviation, frequency, percentage, graphs, and tables, and for the predictive value of ophthalmic artery fluxometry and mean arterial pressure, the gold standard will be the development or not of preeclampsia. Conclusion The mean maternal age was 24.99 years, the average gestational age was 22.04 weeks, 75.9% of the pregnant women in the sample did not have comorbidities, however 24.1% of them did have some type of comorbidities, Based on the results obtained, it can be noted that the average weight was 67.943. The average AO PI with values less than 1.3 mm and simultaneously MAP above normal has a capacity of 60.5% to determine that the pregnant woman has preeclampsia (sensitivity) and values above 1.3 mm and normal MAP have 92% to determine that the pregnant woman will not have preeclampsia (specificity).

Key words: Fluxometry, ophthalmic artery, Mean arterial pressure, Preeclampsia.

INTRODUCCIÓN

La preeclampsia (PE), es un problema importante de salud pública, que se presenta en aproximadamente al 10 % de las gestaciones, presentando una importante relación con complicaciones y mortalidad materno-perinatal, debido a que se presenta en su forma más severas con la finalización del embarazo de forma emergente y partos pretérminos. 1.2.3 Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel mundial mueren 50.000 mujeres al año por PE y sus complicaciones y cada 7 minutos muere una mujer por esta causa; siendo así, en América Latina y el Caribe la que constituye la principal causa de defunción, siendo responsable de más del 25 % de las muertes maternas. 4.5

Esta patología, presenta datos clínicos heterogéneos y una patogénesis que puede variar según la presencia o no de distintos factores de riesgo preexistentes. En la actualidad se le considera una enfermedad idiopática específica de la placenta ya que se presenta en embarazos molares y embarazos ectópicos abdominales. Estableciendo que no son necesarios ni el feto ni el útero para el desarrollo de la enfermedad. Su manifestación más grave, se presenta entre la 20^{va} semana de gestación y/o hasta las 6 semanas posterior al parto, y junto a la hemorragia y los procesos infecciosos son la causa más común de muerte materna. Hoy en día se reconocen varios mecanismos fisiopatológicos que intentan explicar el desarrollo de la preeclampsia, por lo que se ha propuesto de forma simplificada, la existencia de un proceso de remodelación anómalo de las células trofoblásticas en la capa muscular de las arterias espirales, ocasionando defectos de placentación, que provoca alta resistencia y baja capacitancia, que mantienen un efecto de hipoxia placentaria, liberación de citocinas proinflamatorias y producción de factores antiangiogénicos que condicionan de forma crónica complicaciones asociada con vasoconstricción.6, 7

Fisiopatológicamente, se considera la PE como una enfermedad multisistémica y multifactorial, caracterizada por la existencia de daño endotelial que precede al diagnóstico clínico, existiendo una placentación anormal y una disminución de la perfusión placentaria. De modo que, la isquemia placentaria conduce a una activación y disfunción del endotelio vascular materno, resultando en un aumento de la producción de endotelina y tromboxano, aumento de la sensibilidad vascular a la angiotensina II y disminución en la formación de

agentes vasodilatadores como óxido nítrico y prostaciclina. Todo lo cual, origina un estado multisistémico de aumento de la resistencia vascular, mayor agregabilidad plaquetaria, activación del sistema de coagulación y disfunción endotelial que se traduce en los síntomas y signos clásicos de la enfermedad, como son: vasoconstricción generalizada, activación de la cascada de coagulación, contracción del volumen intravascular, disminución de la perfusión placentaria, e hipertensión e irritabilidad uterina. 6

En relación a los factores de riesgo, se establece que múltiples condiciones se han asociado a la presencia de la PE, destacando entre ellos: nuliparidad (75 %), obesidad (IMC \geq 30), edad $<$ 20 años o $>$ 40 años, historia familiar de PE (madres, hermanas e hijas), historia personal de PE en embarazo previo (25 %), hipertensión arterial crónica (20 - 30 %), enfermedad renal crónica, síndrome antifosfolípido, diabetes mellitus pregestacional y/o inadecuado control metabólico, embarazo múltiple, embarazo molar, y nivel socioeconómico bajo. 7

Además, existen clasificaciones para la PE tales como: 1) Crisis hipertensiva: presión arterial sistólica (PAS) \geq 160 presión arterial diastólica (PAD) \geq 110 mmHg, 2) Compromiso renal: Proteinuria \geq 3gr/dl/24 horas, creatinina $>$ 1.1 mg/ml, y diuresis \leq 400 ml/24 horas, 3) Compromiso neurológico: Excitación neurosensorial (cefalea, hiperreflexia, tinitus, escotomas, amaurosis), 4) Compromiso hepático: Epigastralgia y/o dolor en hipocondrio derecho, síndrome HELLP, 4) Compromiso cardio-pulmonar: Edema pulmonar/anasarca, 5) Compromiso fetal: crecimiento fetal restringido (CFR). 7

Mientras que los criterios que se consideran de severidad son: cefalea, Epigastralgia, hiperreflexia, alteraciones visuales, hemoconcentración, creatinina sérica $>$ 1,2 mg/dL, depuración de creatinina $<$ 100 ml/min, proteinuria de 24 horas $>$ 2 g/L/día o 3+ en tira reactiva en dos muestras al azar recolectadas con 4 horas de diferencia, oliguria $<$ 500 ml/24 horas o $<$ 30 ml/hora, recuento de plaquetas $<$ 100000/ml, enzimas hepáticas: TGO $>$ 30 UI/L, TGP $>$ 37 UI/L, LDH $>$ 600 UI/L, ácido úrico $>$ 6 mg/dL. De modo que, las gestantes con PE severa pueden presentarse con síntomas tales como cefalea, trastornos visuales, dolor epigástrico, náuseas y vómitos, complicaciones neurológicas que incluyen convulsiones, derrame cerebral o déficit neurológico isquémico, ceguera cortical, desprendimiento de retina, y encefalopatía posterior. 7,8.

Su etiología aún no ha sido establecida de forma exacta, existiendo muchas propuestas entre las que destacan: trastornos placentarios como la insuficiencia, reacción autoinmune que involucra a la placenta con liberación de fragmentos trofoblásticos apoptóticos, trastornos que reducen la síntesis de aldosterona, alteración de las arterias espiraladas del trofoblasto logrando alterar los endotelios materno y fetal. Esto último se constituye una de las bases de la fisiopatología de la PE, pues estos trastornos del endotelio vascular conllevan a lesión microvascular con repercusiones multisistémica que afectan sobre todo a riñón, hígado, sistema nervioso central y a los procesos de coagulación. 9

Los Trastornos Hipertensivos del Embarazo (THE) según el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG 2020) se subdividen en cuatro grupos: hipertensión arterial crónica (140/90 mm de Hg o mayor previo al embarazo o antes de la semana 20 de gestación), hipertensión gestacional, PE - eclampsia y la PE con hipertensión arterial crónica y cuadros clínicos anteriores que se acompañan de accidente cerebrovascular, hipertensión endocraneana, edema cerebral generalizado, compromiso neurológico persistente, manifestado por focalización, estado eclámptico (3 o más convulsiones), coma prolongado, 4) Exámenes paraclínicos: incluye imágenes neuro diagnósticas en los casos de eclampsia complicada y tardía posparto. 9

Ahora bien, los THE ocasionan alta incidencia de morbimortalidad materna con deterioro de las funciones centrales. Lo que ha llevado a que el interés científico se vuelve en la ampliación del conocimiento de la circulación intracraneana en embarazadas normales y con enfermedades que afectan el sistema hemodinámico como THE, planteándose entre estas condiciones el estudiar las modificaciones hemodinámicas en el sistema nervioso central (SNC), evaluando de forma no invasiva mediante la ecografía Doppler, los cambios en el flujo sanguíneo, para determinar la presencia de vasoconstricción o vasodilatación en este tipo de patología. Estos cambios producidos por la hipertensión inducida por el embarazo pueden ser evaluados mediante la fluxometría de la AO, relacionarlos con la severidad de la enfermedad e inferir si son progresivos y de ser así, si preceden o no a la manifestación clínica que en este caso es la PE, lo que permitirá establecer la utilidad del Doppler de la AO para predecir la evolución de la enfermedad y para instaurar las medidas para prevenir idóneas de manera precoz y oportunas. 9, 10 En relación con la fisiopatología de la PE, estudios recientes han demostrado que, desde el punto de vista fisiopatológico los

THE son causados por disfunción endotelial con afectación de múltiples órganos blanco, como el SNC y considerando las similitudes embriológicas, anatómicas y funcionales con las arteriolas del SNC y la AO. 11

Por esto, se ha investigado la fluxometría Doppler de la AO materna como predictor de PE, por ser un procedimiento seguro, bien tolerado y de fácil acceso que permite una valoración de imágenes en tiempo real mediante las cuales pueden ser evaluados los cambios hemodinámicos y cerebrovasculares a través del pico de velocidad sistólica (P1), y velocidad diastólica (P2), la marcada diferencia entre P1 y P2 y el cociente P2/P1, pueden considerarse como un marcador diagnóstico de alta sensibilidad y especificidad para PE. 11

En consecuencia, la velocimetría Doppler de la AO es una modalidad diagnóstica no invasiva que se emplea en el estudio de los vasos del territorio central de la gestante. El Doppler de las AO durante el 2^{do} trimestre ha mostrado que, en combinación con factores de riesgo, puede predecir en el 78 % de los casos PE de inicio temprano con tasa de detección del 10 %. Existe amplia evidencia que sugiere que en los embarazos con PE en comparación con los embarazos normales, hay disminución en la impedancia al flujo y el aumento de las velocidades en las formas de onda de velocidad de la AO, mencionando que la fluxometría de la AO entre las 19 a 23 semanas de gestación incrementados en la proporción del pico de velocidad sistólica y diastólica en embarazos con PE que muestra la existencia de cuatro índices: pico de velocidad sistólica (P1), pico de velocidad diastólica (P2), relación P1 - P2 e índice de pulsatilidad (IP). 12,13.

El estudio Doppler de la AO tiene sensibilidad y especificidad similares al índice de la pulsatilidad de las arterias uterinas, que tiene buena reproductibilidad, es aplicable en medios con recursos limitados, es un método seguro, bien tolerado, y de fácil acceso de imágenes en tiempo real, no se ve afectado por elementos anatómicos como el tejido adiposo o el útero grávido, por lo que es una buena alternativa como predictor de preeclampsia de instauración temprana. 14.15 Todo esto porque estas arterias tienen similitudes embriológicas, anatómicas y funcionales con las arteriolas del SNC, lo que permite inferir mediante el estudio Doppler, el comportamiento hemodinámico de las arterias centrales intracraneana, tomando como parámetros el pico de velocidad sistólica (P1) y el pico de velocidad diastólica (P2) de la onda de velocidad de flujo de la AO. 16

De hecho, se reporta que el Doppler de la AO es un parámetro que se está utilizando en el diagnóstico diferencial y clasificación de los THE; demostrándose que la reducción de la impedancia vascular con hiperperfusión orbital está presente en mujeres con PE grave en comparación a mujeres embarazadas con PE leve y sanas. Mientras que, algunos autores no encontraron correlación entre la edad gestacional y los índices Doppler velocimétricos de la AO en embarazadas normales, quedando establecido que los índices Doppler velocimétricos de las AO no se modifican significativamente a lo largo del embarazo. 16

Anatómicamente, la AO es la arteria del bulbo ocular y de las formaciones orbitarias, es rama de la arteria carótida interna, se origina en la base del cráneo medial en las apófisis clinoides anterior, situándose sobre la cara inferolateral (externa) del nervio óptico, se dirige adelante y afuera (lateral), pasa al canal por el conducto óptico y entra en la órbita, donde cambia de dirección y se dirige hacia arriba, medial y adelante cruzando la cara superior del nervio óptico. Sigue la pared medial interna de la órbita, a lo largo del músculo oblicuo mayor, termina a nivel de su polea de reflexión dando origen a la arteria frontal y nasal. Las ramas colaterales se dividen en tres grupos según su origen lateralmente por afuera, por arriba o medialmente al nervio óptico. Lateral al nervio óptico nacen la arteria lagrimal y la arteria central de la retina, por arriba del nervio óptico la arteria supraorbitaria y las arterias ciliares cortas posteriores, medial al nervio óptico la arteria etmoidal posterior, la arteria etmoidal anterior, la arteria palpebral inferior y la arteria palpebral superior. 16, 17

En la PE, desde el punto de vista teórico podría responder a dos situaciones, el vasoespasmo de las arterias del polígono de Willis y sus principales ramas, o a la vasodilatación de la microvasculatura correspondiente al territorio de la arteria insonorizada. Sin embargo, el vasoespasmo arterial no resulta un hallazgo constante en los estudios por imágenes. Todo parece indicar que en el periodo inicial del desarrollo de la enfermedad preecláptica la velocidad del flujo se incrementa por vasodilatación arteriolar. 18

En cuanto a la presión arterial media (PAM), la Fetal Medicine Foundation (FMF) y la American Journal of Obstetrics & Gynecology desarrollaron un enfoque alternativo a los cribados tradicionales que permite la estimación de riesgos específicos para cada paciente,

evaluando en cada una un factor materno tipo, entre los que se encuentra: PAM, índice de pulsatilidad de la arteria uterina y el factor de crecimiento placentario en suero materno; proponiendo a estos como factores predictores de PE. 17.18 En vista de la ausencia de una prueba estándar de oro segura que determine la predicción de PE, es importante desarrollar un método efectivo de detección precoz, no invasivo que incluya un modelo integral lo es la medición de la PAM que permita detectar tempranamente el riesgo de presentar PE a pacientes antes que desarrollen clínicamente la enfermedad y así disminuir tanto la morbimortalidad materna y fetal, como los ingresos y consumo de recursos en las unidades de cuidados intensivos neonatales, y la calidad de vida de estas mujeres afectadas y el producto de su gestación. 19

Entre los antecedentes de estudios realizados y publicados donde se hayan desarrollado las variables de estudio: fluxometría Doppler en la AO materna y PAM materna se encuentran entre otros los siguientes:

Freytez (2022) en Venezuela para determinar la caracterización ultrasonográfica Doppler de la AO y uterina en gestantes con factores de riesgo para PE realizaron una investigación descriptiva en 20 mujeres entre las 18 y 24 semanas de gestación, en las que el antecedente personal de PE fue un factor de riesgo observado en el 55 % tenían sobrepeso, 30 % obesidad I, presión arterial diastólica (PAD) elevada en 75 %, 65 % presentó índice de pulsatilidad medio de AO, 1,0 y la joroba diastólica AO fue observada en el 60 %. 4

Moreira et al (2018) en Venezuela determinaron la utilidad del eco Doppler de la AO en el diagnóstico de THE incluyeron 150 gestantes divididas en 3 grupos (1^{er} grupo 50 gestantes con diagnóstico de PE grave, 2^{do} grupo 50 gestantes con diagnóstico de hipertensión arterial crónica en crisis hipertensiva, 3^{er} grupo 50 gestantes sin comorbilidades asociadas) con edad gestacional entre 20 y 40 semanas a quienes se les realizó una prueba rápida de proteinuria basal y a las 6 horas eco Doppler de la AO materna con medición de los valores de velocidad sistólica (P1) y diastólica (P2). 11 La morfología de la onda de la AO al realizar la relación A/C en pacientes sin THE se expresó predominancia de P1 a razón de 2 veces A/C, en hipertensión arterial crónica en crisis hipertensiva $\leq 1,5$ veces y en PE grave ≤ 1 . 11

Palacios et al (2018) en Venezuela para describir la relación entre la PAM durante el embarazo y el desarrollo de PE en gestantes realizaron una investigación de casos y controles retrospectiva, divididas en dos grupos (Grupo 1: gestantes sin PE, Grupo 2: gestantes con diagnóstico de PE, reportando correlación positiva entre la PAM y el desarrollo de PE en las que se observó valor mínimo de PAM 87 mmHg y valor máximo de 106 mmHg, en comparación con las gestantes sin PE cuyo valor mínimo fue de 68 mmHg y valor máximo de 86 mmHg. 19

Chávez et al (2020) en Perú realizaron un estudio analítico para determinar el incremento de la presión arterial sistólica (PAS) como factor de riesgo de hipertensión inducida por el embarazo en 261 adolescentes con edad entre 10 y 19 años divididas en dos grupos (casos n 87, control n 172), encontrándose que el aumento de la PAS en el 2^{do} trimestre presenta un riesgo relativo de 5,863 y el aumento en el 3^{er} trimestre un riesgo relativo de 10,667 para la presencia de hipertensión inducida por el embarazo en adolescentes. 22

Calsin et al (2020) en Perú para determinar si la PAM alta en el 1^{er} trimestre está asociada a PE en gestantes desarrollaron una investigación, retrospectiva de casos y controles, con edad gestacional > 20 semanas, reportando: que se desarrolló PE en el 24,4 % de gestantes con PAM alta y en el 35,1 % de gestantes sin PAM alta, la PAM alta fue un factor de riesgo, en las gestantes con PAM alta en el grupo de edad de 35 o más años fue un factor de riesgo. 23

De Sousa (2019) Evaluó la capacidad diagnóstica del IP de la AO en las gestantes estudiadas resultando una sensibilidad del 50% con especificidad de 80.56% (punto de corte 1.98). El promedio del P2 presentó sensibilidad de 50% con una especificidad del 100% usando 26.92cm/seg como punto de corte, luciendo como una opción de interés para descartar la PE. En relación al X del coeficiente P1/P2 tomando 1.58 como valor de corte se obtuvo una sensibilidad del 68.75% con especificidad del 88.89% lo cual representa un parámetro alentador para descartar esta patología. 24

Lobo (2020), analizó la utilidad del eco Doppler de la AO como método de tamizaje atendido en el Servicio de Medicina Materno Fetal de la Maternidad Concepción Palacios, Caracas, Venezuela. Se evaluaron 2 grupos de 30 pacientes embarazadas con edades

gestacionales de 11-26 semanas, con y sin factores de riesgo para THE, a quienes se les practicó eco Doppler de la AO y de las arterias uterinas materna, en 2 controles. Uno precoz (11-14 semanas) y uno tardío (24-26 semanas) con medición de los valores de (P1), (P2) y (IP). Para la predicción de PE se encontró sensibilidad de 93,8 % y especificidad de 95,5 %, de la AO, mientras que en las arterias uterinas se registró 100 % de especificidad y 62,5 % de sensibilidad.²⁷

Ramos (2019) Determinó el valor de la PAM como parámetro predictor de PE en gestantes con embarazo a término. Se trató de un estudio analítico de diseño observacional de casos y control. Población: 300 primigestas con gestación a término, durante el periodo Junio-Agosto 2019, 60 gestantes que cumplieron con los criterios de inclusión, seleccionadas en dos grupos de estudio, 30 pacientes con diagnóstico de PE y 30 embarazadas sin antecedentes patológicos. La PE predominó entre los 16 a 19 años de edad. Los casos mantuvieron valores entre los 89-92 mmHg de PAM, mientras que el máximo valor evidente entre el grupo control fue de 88 mmHg La investigadora asume que el máximo valor de PAM esperado sin que el mismo implique riesgo de aparición de la patología en estudio es de 88 mmHg.²⁸

Por todo lo antes planteado, se establece la importancia del estudio de la fluxometría de la AO y el cálculo de la PAM para predecir la PE en gestantes con y sin factores de riesgos para desarrollarla, por lo ante expuesto el investigador se plantea los siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las características epidemiológicas de las gestantes?,

¿Cuál es el valor predictivo de la AO en la predicción de PE?,

¿Cuál es el valor predictivo de la PAM en la predicción de PE?

Para llevar a cabo esta investigación se planteó el siguiente objetivo general; Determinar la eficacia diagnóstica del IP de la AO y PAM como predictores de PE.

Los siguientes objetivos específicos; Establecer las características epidemiológicas de las gestantes objetos de estudio, Determinar los valores del IP de la AO y la PAM de las gestantes en estudio y Evaluar la capacidad diagnostica del uso del IP de la AO y la PAM en la predicción de PE.

MATERIALES Y MÉTODOS

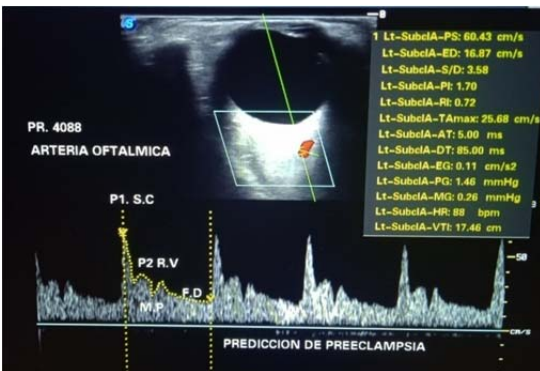
Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte Longitudinal, enmarcado en el paradigma positivista, la línea de investigación empleada es salud materna fetal, temática evaluación de técnicas perinatales, subtemática Fluxometria en el embarazo, del departamento de perinatología de la Universidad de Carabobo

La población estuvo constituida por las pacientes que acudieron a evaluación al servicio de Perinatología y Medicina Materno Fetal del hospital “Dr. Adolfo Prince Lara” entre el periodo diciembre 2022 a mayo 2023. En esta investigación se utilizó un muestreo No probabilístico opinático o intencional. La muestra estuvo constituida por 87 gestantes que acudieron a control perinatal las cuales cumplían con los criterios de inclusión como lo son embarazo simple, Edad gestacional de 18 a 23 semanas más 6 días, pacientes sin patologías oculares previas y aquellas que aceptaron participar en el estudio con la firma del consentimiento informado.

Una vez obtenida la autorización de la comisión de investigación del hospital se procedió a la elección de las pacientes objeto de estudio, cuando las mismas estuvieron en el servicio de perinatología se les informo de la investigación, En este sentido, se diseñó un instrumento de recolección de datos dirigido a registrar los datos necesarios para dar respuesta a los objetivos planteados. Se procedió a la firma de consentimiento informado por parte de las pacientes en estudio. Para la valoración de la fluxometría de la AO las medidas se obtuvieron a través de ultrasonido transorbital con equipo Sonoace X6 de la casa Medison con transductor lineal de 7.5 MHZ. Se usaron calipers en cruz pequeña para una mejor definición de las estructuras a medir. Las pacientes se ubicaron en decúbito dorsal, se colocó el transductor sobre el parpado cerrado utilizando gel de contacto. Se realizó primero un examen en modo B, en corte transversal, para evaluar la estructura general del globo ocular y de la órbita. Luego se procedió al estudio Doppler color donde posterior a ubicar la AO, con un ángulo de insonación menor de 20 grados, volumen de la muestra de 2mm, PRF de 125Khz, se tomó la onda espectral para la posterior valoración de la onda de velocidad de flujo y cálculo del IP.



Paciente que desarrollo preeclampsia



Paciente que no desarrollo preeclampsia

Para el cálculo de la PAM, previo reposo de la paciente, se procedió a la toma de la tensión arterial de forma sentada, mediante la cual, se colocó el brazo apoyado en posición supina, con el esfigmomanómetro alrededor del brazo con un borde inferior de 2,5cm por encima de la articulación del codo, a una altura que corresponda a la del corazón, se procedió a la medición de la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD) y se calculó la PAM que equivale a la PAS más el doble de la PAD dividido entre tres. El beneficio de la investigación consistió en determinar el valor predictivo de los dos procedimientos en la predicción de PE.

Los datos obtenidos se analizaron considerando rango, frecuencia, desviación estándar, frecuencia y valor porcentual, el valor predictivo sirvió para considerar sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y para la comparación del valor predictivo de los procedimientos, estableciendo significancia estadística cuando el valor sea igual o menor a 0,05 tomando en consideración que la prueba de oro será la presencia o no de PE durante el embarazo.

RESULTADOS

Esta investigación, se llevó a cabo con una muestra de ochenta y siete (87) gestantes que acudieron a la consulta de bajo y alto riesgo del servicio de Perinatología y Medicina - Materno Fetal del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara” y para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos se utilizaron procedimientos estadísticos descriptivos mediante el uso del Programa Estadístico Computarizado IBM – SPSS versión 21, para describir cada una de las variables de este estudio. De igual manera se utilizaron pruebas no paramétricas para la asociación entre las variables en estudio y la determinación de los valores predictivo, considerando diferencias estadísticamente significativas con un valor de $p < 0,05$.

Tabla 1: Características epidemiológicas de las gestantes que acudieron a la consulta de bajo y alto riesgo del servicio de Perinatología y Medicina -Materno Fetal del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”

VARIABLE	DETALLES	F	%
EDAD MATERNA (24,99 ± 6,09) (*)	≤19 AÑOS	18	20,7%
	20 - 34 AÑOS	65	74,7%
	≥ 35 AÑOS	4	4,6%
EDAD GESTACIONAL	PROMEDIO: 22,04 ± 1,37 Semanas MINIMO: 19 Semanas MAXIMO: 23,6 Semanas		
GESTAS	PRIMIGESTAS	31	35,6%
	MULTIGESTAS	56	64,3 %
COMORBILIDADES	SI	21	24,1%
	NO	66	75,9%
TIPO COMORBILIDADES	HTA	6	6,9%
	ASMA	5	5,7%
	SIFILIS	3	3,4%
	VIH	3	3,4%
	INSUFICIENCIA VENOSA	2	2,3%
	CARDIOPATIA CONGENITA	1	1,1%
	VEJIGA NEUROGENICA	1	1,1%

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2023) (*) = Media ± DE

La tabla 1 muestra las características epidemiológicas de la población estudiada observándose que la edad materna promedio fue de 24,99 años ± 6,09 DE, con una edad mínima de 14 y una edad máxima de 42 años. Se dividió en grupos etarios siendo las más frecuentes el de 20 a 34 años (74,7%), seguidas de las menores de 19 años (20,7%).

En cuanto a la edad gestacional el promedio fue de 22,04 semanas \pm 1,37 DE, con una edad gestacional mínima de 19 y una edad máxima de 23,6 semanas. Importa señalar, que las participantes se dividieron según la paridad en primigestas con un 35,6%, y multigestas un 64,3 %.

Es necesario indicar, que el 75,9% de las gestantes de la muestra no presentan comorbilidades, no obstante el 24,1% de ellas si registran algún tipo de comorbilidades, destacando la HTA (6,9%); asma bronquial (5,7%); sífilis o HIV con 3,4%, insuficiencia venosa (2,3%), cardiopatía congénita y vejiga neurogenica con 1,1%, en cada caso respectivamente.

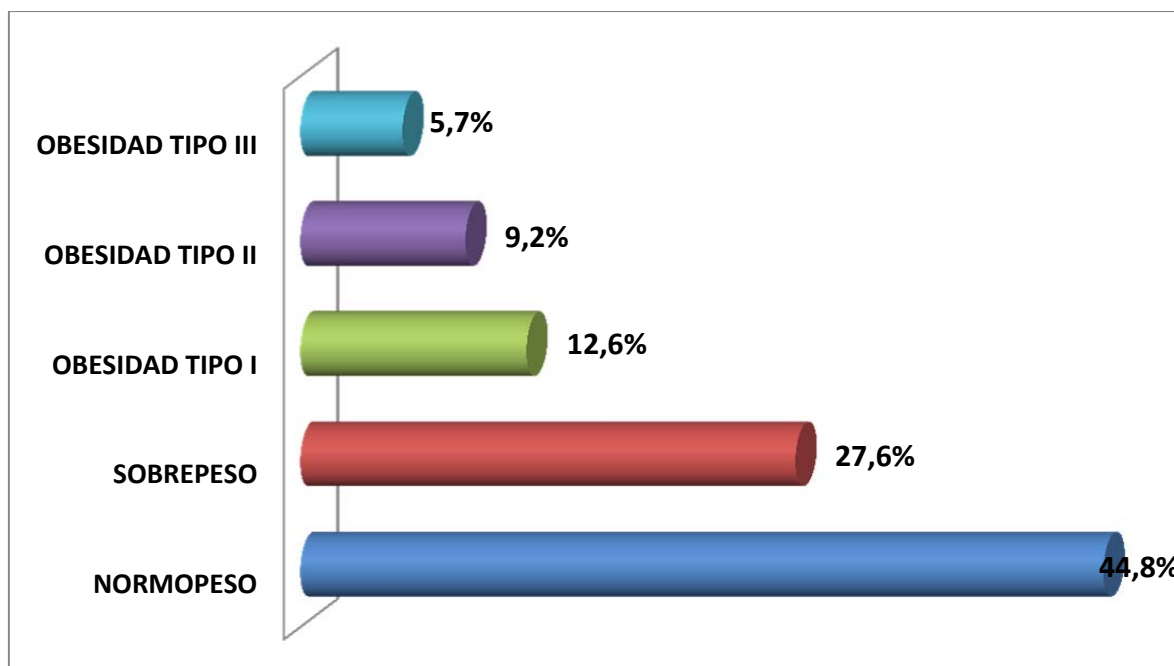
Tabla 2: Variables antropométricas de las gestantes que acudieron a la consulta de bajo y alto riesgo del servicio de Perinatología y Medicina -Materno Fetal del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara

ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS	PESO	TALLA	IMC
PROMEDIO	67,943	1,58	27,29
DESVIACION ESTANDAR	\pm 14,91	\pm 0,07	\pm 5,39
MINIMO	47	1,39	20,50
MAXIMO	100	1,70	40,70

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2023)

Con base en los resultados obtenidos, se puede señalar, que el peso promedio fue de 67,943 Kg de la muestra en estudio, con una desviación estándar de \pm 14,91 Kg, con un peso mínimo de 47 Kg y un máximo de 100 Kg. De igual manera, se tomó registro de su talla y se observó un promedio de 1,58 mts, con una desviación estándar de \pm 0,07 mts, para una talla mínima de 1,39 y una máxima de 1,70 mts con un Índice de Masa Corporal (IMC) promedio de 27,29 Kg/mts², con una desviación estándar de \pm 5,39 Kg/mts², para un IMC mínimo de 20,50 Kg/mts² y un máximo de 40,70 Kg/mts²

Grafico 3: Distribución de la muestra de gestantes asistidas al servicio de perinatología medicina materno fetal “Dr. Pedro Faneite” del hospital "Dr. Adolfo Prince Lara", de acuerdo a la obesidad, según IMC



FUENTE: TABLA N° 2 (2023)

A partir de los resultados obtenidos del IMC, se procedió a la clasificación de cada una de las participantes, con base a los parámetros establecidos para tal fin por la OMS y se observó que 44,8% fueron categorizados con normopeso; el 27,6%, con sobrepeso y el 27,5% con obesidad (I, II, III).

Tabla 3: Valor de IP de la AO y de la PAM como predictores de PE en las gestantes que acudieron a la consulta de bajo y alto riesgo del servicio de Perinatología y Medicina -Materno Fetal del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara.

Sin PE			Con PE		
Variable	Valor	Rango	Variable	Valor	Rango
IP AO DER	2.01	(1.20-3.30)	IP AO DER	1.79	(1.10-2.90)
IP AO IZQ	1.99	(1.30-2.90)	IP AO IZQ	1.75	(1.20-2.80)
XIP AO	1.95	(1.25-3.10)	XIP AO	1.77	(1.1-2.7)
PAM	82,30	(63-99)	PAM	88	(70-108)

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2023)

En las participantes sin PE se obtuvo, para el ojo derecho, un IP AO promedio de 2,01, para un mínimo de 1,20 y un máximo de 3,30. Para el ojo izquierdo, se obtuvo un IP AO promedio de 1,99, para un mínimo de 1,30 y un máximo de 2,9. En el promedio IP ojo derecho AO, el valor medio fue de 1,95 para un mínimo de 1,25 y un máximo de 3,10. En cuanto a la PAM el promedio fue de 82,30 mmHg, para un mínimo de 63 y un máximo de 99 mmHg.

En las participantes con PE se obtuvo, para el ojo derecho, un IP AO promedio de 1,79, para un mínimo de 1,10 y un máximo de 2,90. Para el ojo izquierdo, se obtuvo un IP AO promedio de 1,75, para un mínimo de 1,20 y un máximo de 2,80. En el promedio IP AO, el valor medio fue de 1,77, para un mínimo de 1,10 y un máximo de 2,70. En cuanto a la PAM el promedio fue de 88 mmHg, para un mínimo de 70 y un máximo de 108 mmHg.

Tabla 4: Capacidad diagnóstica del IP de la AO y la PAM como predictores de PE en las gestantes que acudieron a la consulta de bajo y alto riesgo del servicio de Perinatología y Medicina -Materno Fetal del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara

ESTADISTICOS PREDICTIVOS								
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VP POSITIVO	VP NEGATIVO	OR	IC 95%	LH+	LH -
IP AO DER	18,6%	84%	50%	54,5%	1,200	1,06 – 3,52	1,16	0,97
IP AO IZQ	20,9%	96%	81,8%	58,5%	6,353	1,29 – 31,27	5,22	0,82
XIP AO	18,6%	98%	88,9%	58,3%	11,200	1,33 – 93,64	9,30	0,83
PAM	67,4%	54%	55,8%	65,9%	2,432	1,04 – 5,66	1,46	0,60
XIP AO+ PAM	60,5%	92%	86,7%	73%	17,588	5,34 – 57,85	7,56	0,43

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2023)

De acuerdo a los resultados, se puede indicar, que el IP del ojo derecho $< 1,3$, tiene una capacidad de **18,6%** para PE (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3 tiene un **84%** de no presentar PE (especificidad). El valor predictivo positivo de 50% Es decir la probabilidad que una gestante desarrolle PE con $IP < 1,3$ y negativo de un 54,5% de no presentar PE, si sus cifras son superiores a 1,3. El cálculo del índice de riesgo (Odds Ratio) fue 1,200, es decir que una paciente con $IP < 1,3$, tiene 2 veces más de riesgo de presentar PE, que aquellas con valores superiores a 1,3.

El IP ojo izquierdo con $< a 1,3$, tienen una capacidad de **20,9%** para PE (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3, tiene un **96%** que no presentará PE (especificidad). El valor predictivo positivo de 81,8% es decir la probabilidad que una gestante desarrolle PE con IP $< a 1,3$ y negativo de 58,5%, de no presentar PE, con IP mayores a 1,3. El (Odds Ratio) fue igual a 6,353, es decir que una paciente con IP $< de 1,3$, tiene aproximadamente 7 veces más de riesgo de presentar PE, que aquellas con valores superiores a 1,3.

El IP AO promedio con valores $a < 1,3$, tienen una capacidad de **18,6%** para PE (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3, tiene un **98%** de que la gestante no presentará PE (especificidad). De igual manera se pudo determinar el valor predictivo positivo de 88,9% y negativo de 58,3%. El (Odds Ratio) fue igual a 11,200, lo que indica que una paciente con IP $< de 1,3$, tiene aproximadamente 12 veces más de riesgo de presentar PE, que aquellas con valores superiores a 1,3.

Se pudo determinar que la PAM con cifras por encima de los valores normales, tiene una capacidad de **67,4%** para determinar PE (sensibilidad) y los valores dentro del rango normal, tienen un **54%** para determinar que la gestante no presentará PE (especificidad). Con un valor predictivo positivo de 55,8% es decir la probabilidad de presentar PE y negativo 65,9% de no presentar PE, si sus cifras de PAM están dentro de los valores normales. El (Odds Ratio) fue 2,432 es decir tiene aproximadamente 3 veces más de riesgo de presentar PE, que aquellas con valores dentro de lo normal.

El IP promedio AO con valores inferiores a 1,3 y simultáneamente PAM por encima de lo normal, tienen una capacidad de **60,5%** para PE (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3 y PAM normal, tienen un **92%** para determinar que la gestante no presentará PE (especificidad). Se determinó que el IP AO promedio $< 1,3 + PAM$ por encima de lo normal, tienen un valor predictivo positivo de 86,7% es decir probabilidad de que una gestante presente PE, y negativo de 73%, de no presentar PE, si sus cifras de IP AO promedio son mayores a 1,3 y PAM normal. El (Odds Ratio) fue 17,588, lo que indica que una paciente con IP AO promedio $< de 1,3 + PAM$ por encima de lo normal, tiene aproximadamente 17 veces más de riesgo de presentar PE, que aquellas con valores superiores a 1,3 y PAM normal. También se determinó el valor del Likelihood Ratio (LR)

positivo y negativo y dio como resultado un $LR + = 7,56$, que representa la magnitud de probabilidad de presentar PE en caso de ser categorizada, con valores inferiores a 1,3 y PAM por encima de lo normal y un $LR - = 0,43$ que es la magnitud de posibilidad de presentar preeclampsia si la gestante es clasificada con valores superiores a 1,3 + PAM normal.

Tabla 5 Índice de Acuerdo de Kappa para correlacionar la capacidad diagnóstica del uso en conjunto del Doppler de la AO y la PAM en la predicción de PE

PREDICTORES	VALOR KAPPA	P valor	SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA
IP OJO DERECHO VS. IP OJO IZQUIERDO	0,640	.001	P < .05
IP OJO DERECHO VS. TAM	0,316	.047	P < .05
IP OJO IZQUIERDO VS. TAM	0,273	.049	P < .05

Con la finalidad correlacionar la capacidad diagnóstica del uso en conjunto del Doppler de la AO y la PAM en la predicción de PE, se utilizó un procedimiento de la Estadística Inferencial No Paramétrica, a partir del Índice de Acuerdo de Kappa, que proporciona una medida del grado de acuerdo existente entre dos o más procedimientos para evaluar o valorar un hecho específico.

Para determinar la confiabilidad estadística de esta afirmación, se utilizó el Índice de acuerdo de Kappa donde se someten a contraste las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (Ho): Nulo acuerdo

Hipótesis Alterna (Ha): Acuerdo significativo

El valor obtenido de Kappa para la comparación de la predicción del IP ojo derecho vs IP ojo izquierdo fue = **0,640**, que produjo un p valor = **.001** el cual resulto menor de **.05 (p < .05)**, por lo que se toma la decisión estadística de rechazar la hipótesis nula (Ho) y aceptar la Hipótesis Alterna (Ha) y concluir, con un nivel de confianza del 95% y un margen de

error del 5%, que entre la predicción para PE realizada con IP de ambos ojos, existe un acuerdo significativamente más alto que el esperado por azar, por tanto hay un alto porcentaje de coincidencia en la predicción realizada. Mientras que los valores para la comparación de la predicción hecha con IP ojo derecho vs PAM y IP ojo izquierdo vs PAM fueron = **0,316 y 0,273**, con un p valor = **.047 y .049**, los cual resultaron menores de **.05 (p < .05)**, por lo que se toma la decisión estadística de aceptar la hipótesis alterna (Ha) y concluir, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% que la combinación de la predicción para PE realizada con estos métodos resulto efectiva . Esta realidad permite señalar que si entre los IP de ojo derecho e izquierdo hay una buena coincidencia en la predicción de preeclampsia se puede utilizar o bien cualquiera de los dos o ambos y si se combina con la PAM el nivel de confianza en la predicción será mayor.

DISCUSIÓN

El análisis de la OVF de los vasos orbitales está ganando importancia en el contexto de la medicina moderna, tanto en la Oftalmología como en la Obstetricia. No hay dudas de que la Fluxometria Doppler, así como a ultrasonografía, presentan gran desarrollo relacionados a los progresos de la electrónica y la informática en los últimos años. Esto hace que la aplicabilidad del método sea más fácil y con una capacidad diagnóstica mayor. 25

Al evaluar las edades de las gestantes objeto de estudio, De Sousa (2019) refiere que en su investigación predominó el grupo etario entre los 20 y los 34 años, alcanzando globalmente el 74% de los casos estudiados. De igual modo, Lobo (2020) reportó edad materna promedio de 29 ± 7 años evidenciando concordancia con los hallazgos del presente estudio donde predominó el grupo etario de 20 a 34 años (74,7%), seguidas de las menores de 19 años (20,7%).

En cuanto a la distribución según la paridad De Sousa (2019) refiere que en su investigación fue predominantemente de gestantes multigestas (77.7%), con solo 22.2% de pacientes Primigestas. Lobo (2020) reportó en su estudio se encontró un total de primigestas, (48,3%); multigestas (51,3%); Freytez (2022) Encontró el 85% de las pacientes multigestas, mientras que el 15% correspondieron a primigestas evidenciando concordancia con los hallazgos del presente estudio donde predominaron las multigestas un 64,3 % y primigestas con un total de 35,6%.

Freytez (2022) De acuerdo al índice de masa corporal, durante su investigación pudo obtener que el 55% de las gestantes presentó sobrepeso, un 30% obesidad I mientras que el 10% presentó un peso normal. Lobo (2020) en su investigación obtuvo un Índice de masa corporal: primer trimestre, 25,7, segundo trimestre: 27,6. Presentando concordancia con el presente estudio que reflejo un Índice de Masa Corporal de 27,29 Kg, para un IMC mínimo de 20,50 Kg/mts² y un máximo de 40,70 Kg.

En cuanto a las comorbilidades Lobo (2020) En su investigación encontró gestantes con la presencia de alguna comorbilidad para un total de 55%, Freytez (2022) el 50% de las pacientes presentó alguna comorbilidad, mientras que el otro 50% no presentó ningún antecedente personal patológico. Por lo cual presenta diferencias significativas con el

presente estudio ya que el 75,9% de las gestantes de la muestra no presentan comorbilidades.

Al valorar el patrón de la OVF de las gestantes de bajo riesgo De Sousa (2019) evidenció como promedio de velocidades sistólicas 36.79cm/seg, con índice de pulsatilidad promedio de 2.74 y En las gestantes con PE se evidenció velocidades picos sistólicas promedio de 38.30cm/seg con X del IP de 1.98. En el presente estudio al evaluar la capacidad diagnóstica del IP de la AO en las gestantes estudiadas resultó una sensibilidad del 50% con especificidad de 80.56% (punto de corte 1.98). Lobo (2020) No registró diferencias significativas entre las arterias oftálmicas según lateralidad. Los valores promedio de IP de ambas arterias oftálmicas tuvieron una media de 1,96 y valores alterados de IP menor a 1,3. Freytez (2022) La evaluación ultrasonográfica Doppler de la arteria oftálmica en gestantes sanas con y sin alteraciones morfológicas mostró índice de pulsatilidad de 1,00. Evidenciando concordancia con los hallazgos del presente estudio donde se evidenció un promedio de la IP AO 1.95 en las gestantes sin PE y IP de 1,77 en las que desarrollaron PE.

Al realizar el análisis de la PAM se pudo observar que, Palacios et al (2018) en Venezuela describió la relación entre la PAM durante el embarazo y el desarrollo de PE en gestantes reportando correlación positiva entre la PAM y el desarrollo de PE en las que se observó valor mínimo de 87 mmHg y valor máximo de 106 mmHg, en comparación con las gestantes sin PE cuyo valor mínimo fue de 68 mmHg y valor máximo de 86 mmHg. Ramos (2019) Determinó el valor de la PAM como parámetro predictor de PE en gestantes con embarazo a término. Los casos mantuvieron valores entre los 89-92 mmHg (21=70%) de PAM, mientras que el máximo valor evidente entre el grupo control fue de 88 mmHg (2=6,7%). La investigadora asume que el máximo valor de PAM esperado sin que el mismo implique riesgo de aparición de la patología en estudio es de 88 mmHg. Evidenciando concordancia con los hallazgos del presente estudio donde se evidenció en las gestantes sin PE se obtuvo, PAM fue de 82,30 mmHg, para un mínimo de 63 y un máximo de 99 mmHg. Y en aquellas con PE se, Obtuvo PAM el promedio fue de 88 mmHg, para un mínimo de 70 y un máximo de 108 mmHg.

CONCLUSIÓN

La PE sigue siendo un importante problema de salud pública, con una génesis multifactorial, que se presenta en aproximadamente el 10 % de las gestaciones, y se asocia a múltiples complicaciones maternas, fetales y con alta mortalidad. Esta conlleva a alta incidencia de resoluciones obstétricas pretérminos a consecuencia de su severidad.

El IP AO promedio inferiores a 1,3 y simultáneamente PAM por encima de lo normal 88mmhg, tiene un **60,5%** para determinar que la gestante presente PE (sensibilidad) y los valores superiores a 1,3 y PAM normal, tienen un **92%** para determinar que la gestante no presentará PE (especificidad).

Esta realidad permite señalar que si entre los IP de ojo derecho e izquierdo hay una buena coincidencia en la predicción de preeclampsia se puede utilizar o bien cualquiera de los dos o ambos y si se combina con la PAM el nivel de confianza en la predicción será mayor.

Como hallazgos de la investigación se pudo evidenciar que del total de las pacientes que desarrollaron PE, (42,5%), el (20,5%), presento algún grado de obesidad, es decir que guarda relación con la aparición de THE.

RECOMENDACIONES

En vista de las consecuencias que produce la PE nunca serán suficientes los esfuerzos que se hagan para ampliar la predicción y diagnóstico de esta patología que presenta alta incidencia mundial y que se asocia en muchas ocasiones a resultados perinatales adversos. Es por esto, que se insta a continuar estudiando la PE haciendo énfasis en los factores que pudiesen permitir dar un diagnóstico precoz, oportuno y veraz, así como también aquellos que nos permitan prever la aparición de esta patología y de esta forma disminuir la morbimortalidad materno fetal.

En este mismo orden de ideas se sugiere realizar la valoración multiparamétrica para la

predicción de la PE, asociando a la rutina la medición de las XIP de las arterias uterinas la aplicación de la XIP de la AO y el cálculo de la PAM para mejorar la sensibilidad y la especificidad y así tomar los correctivos necesarios o poder encaminar de manera adecuada y optima el manejo y conducta de aquellas gestantes con alto riesgo de desencadenar esta patología en un futuro próximo, de esta forma ajustar su control y tratarla en un nivel superior de atención de salud.

Cabe enfatizar que es menester incentivar la investigación de aquellas patologías que causan resultados perinatales adversos destacando la PE. Es importante indagar nuevos parámetros, tratamientos y manejos que ayuden a disminuir su incidencia y severidad

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gusqui Llivicota SF, Yánez Marcatayata PA, López Mayorga AJ. Flujometría de la arteria oftálmica como predictor de preeclampsia en gestantes (revisión teórica). Tesis para optar al Título de Especialista en Ginecología y Obstetricia. Universidad Central de Ecuador, 2022. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26872>
2. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Trastornos hipertensivos en la gestación. Prog Obs Ginecol [Internet]. 2020 [consultada 2022 Jul]; 1 (63): 244-72. Disponible en: https://sego.es/documentos/progresos/v63-2020/n4/GAP-Trastornoshiptensivos_gestacion.pdf
3. Mitsumasa U, Kobashi G. Epidemiology of hypertensive disorders in pregnancy: prevalence, risk factors, predictors and prognosis. Hypertens Res. [Internet]. 2017 [consultada 2022 Jul]; 40 (3): 213-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27682655/>
4. Freytez J. Caracterización ultrasonográfica Doppler de las arterias oftálmica y uterina en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia. Boletín Médico de Postgrado [Internet]. 2022 [consultada 2022 Jul]; 38 (1): 36-42. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/bmp/article/view/3849>
5. Zerna C, Alvares S, Limones M, Macías A. Metaanálisis de los factores para detección precoz de hipertensión inducida por el embarazo y protocolos en hipertensión previa. Cent Sur [Internet]. 2022 [consultada 2022 Jul]; 4 (1): 16-24. Disponible en: <https://doi.org/10.37955/cs.v4i1.30>
6. García Sáinz M, Hochstatter Arduz E, Mérida Nina N, Antezana E, Camacho G, Arcienega Fiorillo C et al. Simposio Departamental sobre el Síndrome Hipertensivo Asociado Al Embarazo. Rev Méd-Cient Luz Vida [Internet]. 2014 [consultada 2022 Jul]; 5 (1): 56-63. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3250/325038650013.pdf>
8. Ben M, Roberts C, Thangaratinam S, Magee L, Christianne J, Hofmeyr G. Pre - eclampsia. Lanceta [Internet]. 2016 [consultada 2022 Jul]; 387 (10022): 999-1011. Disponible en: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(15\)00070-7.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(15)00070-7.pdf)
9. Manayalle Mera JR, Pérez Kuga MI. Test de presión supina como predictor de preeclampsia en gestantes del Hospital II-2 de Tarapoto, 2020. Tesis para optar al Título de Especialista en Ginecología y Obstetricia. Universidad Privada Antenor Orrego, 2021.
10. Oviedo Guarino JC, Uribe Portilla LK, Moreira W. Eco doppler de la arteria oftálmica

en pacientes con trastorno hipertensivo del embarazo. Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2016 [consultada 2022 Jul]; 76 (3):188-95. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/og/v76n3/art07.pdf>

11. Moreira W, Gómez J, Cortez J, Vallejo C, González M, Cabrera C. Eco Doppler de la arteria oftálmica y prueba rápida de proteinuria como marcadores diagnósticos en los trastornos hipertensivos del embarazo. Rev Latin Perinato [Internet]. 2017 [consultada 2022 Jul]; 20 (4) :216-24. Disponible en: http://www.revperinatologia.com/images/3_Eco_doppler_de_la_arteria_oftálmica_y_prueba_rápida.pdf

12. Gurgel J, Praciano de Sousa P, Bezerra E, Kane S, Da Silva Costa F. First trimester maternal ophthalmic artery Doppler analysis for prediction of pre-eclampsia. Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2014 [consultada 2022 Jul]; 44 (4): 411-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24585555/>

13. Sapantzoglou I, Wright A, Arozena MG, Campos RV, Charakida M, Nicolaides KH. Ophthalmic artery Doppler in combination with other biomarkers in prediction of pre-eclampsia at 19–23 weeks' gestation. Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2021 [consultada 2022 Jul]; 57 (1): 75-83. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.23528>

14. Santillan P. Arteria oftálmica en preeclampsia. Rev Chil Anest [Internet]. 2021 [consultada 2022 Jul]; 50 (5): 634-6. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5011081445>

15. Kane S, Brennecke S, Da Silva S. Ophthalmic artery doppler analysis: a window into the cerebrovasculature of women with preeclampsia. Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2017 [consultada 2022 Jul]; 49 (1): 15-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27485824/>

16. Richard B, Ademola J, Millicent O, Olumuyiwa A, Temitope O. Maternal ophthalmic artery doppler velocimetry in pre-eclampsia in Southwestern Nigeria. Int J Womens Health [Internet]. 2015 [consultada 2022 Jul]; 7: 723-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26229508/#:~:text=Maternal%20ophthalmic%20artery%20Doppler%20velocimetry%20in%20pre-eclampsia%20in,can%20also%20detect%20early%20changes%20of%20hemodynamic%20derangement.>

17. Scazzocchio E, Figueras F, Crispi F, Meller E, Masoller N, Mula R, et al. Performance of a first-trimester screening of preeclampsia in a routine care low-risk setting. Am J Obstet Gynecol [Internet]. 2013 [consultada 2022 Jul]; 208: 203-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000368605>

18. Utrera M, Alcalá O, Figueredo C, Guilarte O, Guzmán N, Rodríguez N. Índice de pulsatilidad de arterias uterinas y tensión arterial media como método predictor de trastornos hipertensivos del embarazo. Revista de la Sociedad Venezolana de Ultrasonido

en Medicina [Internet]. 2022 [consultada 2022 Jul]; 2 (1): 23-31. Disponible en: https://avum.org/wp-content/uploads/2022/06/6AO_2022_21.pdf

19. Palacios Y, Latan J, Rivera L, Cabrera Lozada C, Pacheco R, Cabrera Figallo C. Relación entre la presión arterial media y el desarrollo de preeclampsia. Rev. Latin. Perinat [Internet]. 2018 [consultada 2022 Jul]; 21 (1): 37-41. Disponible en: http://www.revperinatologia.com/images/7_art5_rev_lat_perinat_vol_21n1_2018_final3.pdf

20. Bruna Y, Gurgel Alves JA, Praciano de Sousa PC, Bezerra Maia S, Moura H, Kane S et al. Valores de referencia de las variables Doppler de la arteria oftálmica materna en el primer trimestre del embarazo normal. Revista de Ultrasonido Clínico [Internet]. 2014 [consultada 2022 Jul]; 42 (4): 199-204. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jcu.22122>

21. Díaz Silva CJ, Paredes Villanueva FJ. Asociación entre presión arterial media alta en el primer trimestre y preeclampsia en gestantes nulíparas - Hospital Regional Docente de Trujillo. Tesis para optar al Título de Médico Cirujano. Universidad Nacional de Trujillo, 2019.

22. Chávez Álvarez JC, Collantes Cubas JA. Incremento de Presión Arterial como factor de riesgo de hipertensión inducida por el embarazo en adolescentes atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2017. Tesis para optar al Título de Médico Cirujano. Universidad Nacional de Cajamarca, 2020.

23. Calsin Ramos R, Bazán Palomino ER. Asociación entre presión arterial media alta del primer trimestre y preeclampsia en gestantes residentes de gran altitud Hospital Carlos Monge Medrano 2019. Tesis para optar al Título de Médico Cirujano. Universidad César Vallejo, 2020.

24. De Sousa, O. 2019. Evaluación de la arteria oftálmica en gestantes de bajo riesgo y con trastornos hipertensivos del embarazo. Hospital Dr. Adolfo Prince Lara de Puerto Cabello- Valencia Estado Carabobo.

25. Diniz A, Moron F, Santos M, Sass N, Pires C, Debs C. Ophthalmic artery Doppler in the differential diagnosis of hypertensive disorders in pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol. 2006; 28(suppl):627. Disponible en <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.2951>. Acceso el 29 de Abril del 2019

26. Alves JA, Yang B, De Sousa PC, Becerra S, Kane S, Da silva F. 2014 References values of maternal ophthalmic artery Doppler variables in the first trimester of normal pregnancy. J Clin Ultrasound. 2014 May; 42(4): 199-204. PubMed PMID: 24691939.

27. Lobo B., Gómez J., Cabrera C. 2021: Eco doppler de la arteria oftálmica y arterias uterinas como predictor de trastornos hipertensivos del embarazo. Rev. Latin. Perinat. (2021)24:124. http://www.revperinatologia.com/images/7_art5_rev_lat_perinat_vol_24n1_2021_final3.pdf

28. Programa **SPSS IBM - SPSS Statistics**, cuya versión más reciente es la N° 29, del año 2022.

29. Ramos B. (2019) Valor de la presión arterial media como parámetro predictor de preeclampsia. Disponible en <https://hdl.handle.net./123456789/8650> Acceso el 12 de diciembre 2019