

Ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictivo de preeclampsia en gestantes Hospital II-2 Tarapoto

by Luis Santisteban Baldera

Submission date: 14-May-2024 06:31PM (UTC-0500)

Submission ID: 2320670309

File name: dictivo_de_preeclampsia_en_gestantes_Hospital_II-2_Tarapoto.docx (99.06K)

Word count: 6189

Character count: 35074

5
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**Ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictivo de preeclampsia
en gestantes Hospital II-2 Tarapoto**

Área de Investigación

Medicina Humana

Autor:

Santisteban Baldera, Luis Alberto

Asesor:

Villamizar Hernández, Daniel

3
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4012-9020>

TRUJILLO-PERÚ

2024

I. DATOS GENERALES

1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictivo de preeclampsia en gestantes hospital II-2 Tarapoto.

2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Mortalidad materna e infantil.

3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Observacional.

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Analítico de cohorte única.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Unidad de Segunda Especialidad de la Facultad de Medicina Humana.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: Luis Alberto Santisteban Baldera.

5.2. Asesor: Daniel Villamizar Hernández.

6. INSTITUCIÓN Y LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO

Hospital II-2 Tarapoto.

7. DURACIÓN

Fecha de inicio: 2/12/2023

Fecha termino: 28/02/2024

II. PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

⁴ Objetivo: Determinar la capacidad predictiva de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica de preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

Materiales y métodos: El aporte metodológico involucra una investigación observacional, considerando la evaluación de las variables en el entorno, con un alcance analítico, dado que se permite identificar la capacidad predictiva del objeto de estudio. Considerando las mediciones de las variables bajo estudio es identificada como longitudinal, dado que ¹ las unidades de estudio han sido evaluadas en diversos momentos a partir de realizar un seguimiento, considerando la recolección de datos. De esta forma en la metodología se involucra un ¹ estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo, de tipo de validez de pruebas diagnósticas.

¹ Bajo el diseño muestral de cohorte única, considerando que la población de estudio tuvo características similares, debido a la exposición (gestación) a quienes se evalúan los índices respectivos para lograr alcanzar los objetivos planteados a fin de aportar evidencia científica y relevante en las decisiones del hospital en mujeres gestantes.

La población corresponde a mujeres gestantes que se encuentran ¹ entre las 11-14 semanas que han acudido a consultorios externos en áreas específicas del hospital bajo análisis que asciende a un total de 150 casos. La muestra es no probabilística, siendo igual a la población que corresponde a un total de 150 casos en gestantes del hospital bajo análisis.

Palabras claves: Conocimiento, prácticas, medidas de bioseguridad

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preeclampsia es un trastorno que se presenta en el proceso de embarazo y provoca trastornos hipertensivos durante y después del parto, el análisis ³ de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictor de preeclampsia en mujeres embarazadas ha generado un aporte de

mayor relevancia en la ciencia médica de la salud y aporta en las últimas décadas al diagnóstico considerando la relevancia de la investigación, que representa el 20% de todas las muertes maternas (1).

En el mundo la preeclampsia es un factor importante en el embarazo, dado que representa en el rango del 2%-8% en las complicaciones del embarazo que involucra ser entre el 9%-26% de aquellas madres que presentan bajos ingresos.

La preeclampsia es una complicación del embarazo que se caracteriza por hipertensión arterial y daño en órganos, generalmente en el hígado y los riñones. Puede ocurrir después de la semana 20 del embarazo y afecta alrededor del 5-8% de todas las gestaciones (2).

Las complicaciones asociadas con la preeclampsia pueden incluir parto prematuro, bajo peso al nacer, problemas en el desarrollo fetal, y en casos graves, puede haber complicaciones para la madre, como daño hepático, insuficiencia renal o incluso convulsiones (eclampsia) (2).

La presión arterial alta y el daño a órganos vitales como los riñones y el hígado son características del trastorno hipertensivo del embarazo conocido como preeclampsia. Esta afección generalmente aparece después de las 20 semanas de embarazo y tiene un impacto tanto en la madre como en el feto. El síndrome HELLP (hemólisis, enzimas hepáticas elevadas y plaquetas bajas) y la eclampsia, que puede provocar convulsiones, son algunas de las consecuencias graves de la preeclampsia si no se trata (3).

En el ámbito internacional como en Estados Unidos, las mujeres que presentan preeclampsia encontrándose en estado de gestación tienen velocidades en formas de onda en el flujo de las arterias oftálmicas, conduciendo a expresarse a través de los biomarcadores que son útiles para la predicción de la preeclampsia (4).

Mientras en Colombia la preeclampsia a partir de una investigación donde encuentra las madres que representan el rango del 2% al 8% de las afecciones que impactan en el embarazo, siendo el riesgo de la preeclampsia la que ha evidenciado una velocidad mesodiastólica máxima (2).

La capacidad de la ecografía Doppler para detectar la variación en la detección en la circulación sanguínea temprano en el embarazo podría convertirla en un predictor temprano de la preeclampsia. Identificar signos de preeclampsia en las etapas iniciales del embarazo permite a los profesionales de la salud tomar medidas preventivas y gestionar el cuidado de la paciente de manera más efectiva.

En el Perú uno de las principales complicaciones del embarazo en el Perú es el caso de la preeclampsia que afecta al 12% de las mujeres embarazadas en el Perú, siendo una complicación del embarazo de forma severa, condicionada por el incremento del aumento de la presión arterial y asociada a altos niveles de proteínas en la orina, teniendo una alerta de daño renal y ocasionando complicaciones serias (5).

Para el año 2018 la preeclampsia se ha configurado como la principal causa de muerte materna que alberga según el Instituto Nacional Materno Perinatal en el periodo 2012-2018 se han considerado 1807 casos de morbilidad materna causada por la preeclampsia y síndrome HELLP como causales (6)

A nivel local en el hospital bajo estudio, siendo considerado un hospital de referencia que cuenta con información de los casos de la incidencia de la preeclampsia y que conllevan a identificar la existencia de incidencia de la patología en 10% aproximadamente y el 20% es considerado severo, identificando un riesgo de muerte, enfrentando la severidad de enfermos en la localidad.

Por otro lado, las personas con preeclampsia viven en lugares con menor capacidad de tratamiento y tienen bajos niveles socioeconómicos, educación primaria inadecuada, pubertad y edad materna avanzada.

En este contexto la importancia de detectar la patología de preeclampsia conduce a señalar herramientas de apoyo diagnóstico usando la ecografía Doppler para detectar cambios en el flujo sanguíneo temprano en el embarazo.

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En los antecedentes internacionales hallamos a Sarango et al (7) cuyo artículo científico parte del objetivo de identificar la utilidad del índice de

pulsatilidad del Doppler de las arterias uterinas como predictor de preeclampsia. La metodología de análisis de la revisión de literatura usando la metodología SANRA, donde el Doppler de arterias uterinas presenta una sensibilidad menor al 50% y una mayor especificidad al 90% y un valor predictivo negativo del 90%, así como un valor predictivo positivo, cuya eficiencia incrementa en el segundo y tercer trimestre. Se concluyó que el índice de pulsatilidad del Doppler de arterias uterinas incrementa la efectividad de ser asociada a los antecedentes maternos, la presión arterial media y los biomarcadores que mejora el diagnóstico oportuno, siendo una herramienta oportuna como predictor que progresa el embarazo en un 85%.

Mientras Nicolaidis et al (4) en su artículo científico aborda el objetivo de describir la relevancia metodológica para la evaluación de predicción de la preeclampsia. La metodología parte de un análisis documental donde a partir de la búsqueda de Embase y MEDLINE se evidenciaron diferencias en los hallazgos relacionados a las mujeres que desarrollan preeclampsia en comparación con los embarazos no afectados, siendo un biomarcador útil para detectar la preeclampsia. Los resultados han evidenciado que en las semanas 19 y 23 de gestación, el índice de velocidad sistólica estuvo por encima de los parámetros establecidos que han mejorado la predicción de preeclampsia. Concluyó que el Doppler de la arteria oftálmica genera un biomarcador útil para predecir la preeclampsia.

Para Sarno et al (8) el objetivo era investigar los valores potenciales del Doppler de la arteria oftálmica materna entre las semanas 35 y 37 de gestación para predecir el desarrollo posterior de preeclampsia (EP), así como las diferencias entre mediciones repetidas en el mismo ojo y entre ojos. El estudio utiliza la metodología observacional prospectivo de mujeres que involucra analizar los aspectos relevantes de las madres que desarrolla ondas de velocidad del flujo de la arteria oftálmica materna para el análisis de los índices de pulsatilidad y el pico de velocidad sistólica, usando el modelo de riesgo competitivo. Los resultados evidencian que existe una asociación positiva entre la primera y segunda medición de la relación PSV del mismo ojo; pero una correlación muy baja entre la

primera y la segunda medición entre los dos ojos. Concluyó que el índice de PSV de la arteria oftálmica a las 35 o 37 semanas se puede predecir el parto de EP; siendo la evaluación del Doppler el que se utiliza en promedio para la medición de cada ojo y minimizar las variaciones.

Para Sapantzoglou et al (9) que parte de examinar el valor potencial del Doppler de la arteria oftálmica materna entre los 19 y 23 años de gestación que incluye el índice de pulsatilidad (IP), la presión arterial media (MAP), factor de crecimiento placentario sérico y tirosina. La metodología parte de un estudio observacional con visita hospitalaria entre las 19 y 23 semanas de gestación y se detallaron exámenes ecográficos de la anatomía y el crecimiento fetal y formas de onda de las arterias oftálmicas en la secuencia de los ojos derechos e izquierdo. Los resultados evidencian que, de la población bajo estudio de un total de 2,853 embarazos, el 3% desarrollo preeclampsia y la relación con la velocidad sistólica se obtuvo cuatro mediciones donde eran dos de cada ojo; de esta forma la relación PSV mejoró la predicción de EP generada por factores maternos solos y con una FPR del 10% consistente con el modelo. Concluyó que la PSV de la arteria oftálmica entre 19 y 23 semanas de gestación en combinación con otros biomarcadores es útil para predecir el desarrollo de EP.

Finalmente Alves et al (10) compara los índices Doppler de la arteria oftálmica observadas en mujeres embarazadas hipertensas con los observados en mujeres sanas. La metodología involucra un análisis de 30 mujeres con preeclampsia leve, 30 mujeres con preeclampsia grave y 30 mujeres con hipertensión, con un grupo control formado por 289 gestantes normotensas, usando el método de Tukey para comparar las medias de los índices Doppler entre los grupos analizados. Los resultados han evidenciado que existen diferencias significativas entre los índices de resistencia, índice de pulsatilidad y el índice máximo de preeclampsia en comparación con los otros grupos y se evidenciaron curvas características operativas del receptor para determinar aquellos valores de cortes óptimos para los índices analizados. Concluyó que las imágenes Doppler de la arteria oftálmica han mostrado una sobreperfusión central para las mujeres embarazadas con preeclampsia grave.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El uso de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica como herramienta de diagnóstico en obstetricia para evaluar el flujo sanguíneo en los vasos oculares durante el embarazo explica la importancia de este estudio.

En obstetricia, la ecografía Doppler de la arteria oftálmica puede ser una herramienta útil para evaluar el flujo sanguíneo fetal. Específicamente, se puede utilizar para analizar la circulación en el feto y detectar posibles problemas como la restricción del crecimiento intrauterino o la preeclampsia, que pueden afectar la salud ocular del feto.

El interés en este tipo de estudio en gestantes se debe a su capacidad para proporcionar información valiosa sobre el estado vascular de la madre y el feto. En particular, se ha investigado su utilidad como un predictor de la preeclampsia, una complicación grave del embarazo que afecta a varios sistemas del cuerpo y que puede poner en peligro la salud tanto de la madre como del feto.

Los beneficiarios de la investigación son el personal médico y directivo del hospital II de Tarapoto donde a partir de la investigación de las gestantes permiten generar información del trastorno hipertensivo específico del embarazo que se caracteriza por la presión arterial alta (hipertensión) y daño a órganos importantes, como los riñones y el hígado.

Los resultados esperados permiten identificar la adecuada capacidad predictiva de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica de preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la capacidad predictiva de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica de preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

Objetivos específicos

Identificar el índice de pulsatilidad que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

Identificar el índice de resistencia que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

Identificar el ² corte del pico de velocidad sistólico-diastólico que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

6. MARCO TEÓRICO

Preeclampsia

⁷ La presión arterial alta y el daño a órganos vitales como los riñones y el hígado son características del trastorno hipertensivo del embarazo conocido como preeclampsia. Esta afección generalmente ¹³ aparece ⁵ después de las 20 semanas de embarazo y tiene un impacto tanto en la madre como en el feto. El síndrome HELLP (hemólisis, enzimas hepáticas elevadas y plaquetas bajas) y la eclampsia, que puede provocar convulsiones, son algunas de las consecuencias graves de la preeclampsia (3).

⁶ La preeclampsia es una complicación médica que puede ocurrir durante el embarazo y afecta principalmente a mujeres ⁶ después de la semana 20 de gestación. Esta condición se caracteriza por el desarrollo repentino de hipertensión arterial (presión arterial alta) y daño en órganos, especialmente en el hígado y los riñones. La preeclampsia puede afectar el flujo sanguíneo al útero y a otros órganos vitales, lo que ¹² puede tener consecuencias graves tanto para la madre como para el feto (3).

La preeclampsia puede progresar a formas más graves, dando lugar a complicaciones como eclampsia, que se caracteriza por convulsiones, y síndrome HELLP, que afecta al hígado y las plaquetas sanguíneas. Estas condiciones representan emergencias médicas y requieren atención médica inmediata (3).

¹² La preeclampsia puede ser peligrosa tanto para la madre como para el feto. Puede dar lugar a complicaciones graves, como daño hepático, insuficiencia renal, convulsiones (eclampsia) y, en casos extremos, puede ser potencialmente mortal. Además, puede afectar el crecimiento del feto y aumentar el riesgo de parto prematuro.

El tratamiento principal para la preeclampsia es la interrupción del embarazo, ya sea mediante el parto inducido o la cesárea, dependiendo de la gravedad de la condición y la edad gestacional. La atención médica regular durante el embarazo, incluido el monitoreo de la presión arterial y

otros signos de preeclampsia, es crucial para detectar y tratar la condición a tiempo.

Los principales síntomas de la preeclampsia incluyen (11):

- Presión arterial alta: La presión arterial sistólica debe ser igual o superior a 140 mm Hg y la presión arterial diastólica debe ser igual o superior a 90 mm Hg, ambas medidas deben realizarse dos veces con un intervalo de tiempo mínimo de seis horas.
- Proteína en la orina: La presencia de proteína en la orina (proteinuria en 24 horas, 300 mg/dl, tira reactiva ++, o test de ASS +) es un signo clásico de preeclampsia. Sin embargo, en algunos casos, la preeclampsia puede diagnosticarse incluso sin proteinuria.
- Edema: Especialmente en el rostro y las manos, aunque el edema puede afectar a otras partes del cuerpo.
- Ganancia de peso repentino: Puede estar relacionado con la retención de líquidos.
- Dolor de cabeza persistente: Especialmente si es severo y no aliviado con medicamentos comunes.
- Cambios en la visión: Visión borrosa, luces intermitentes o sensibilidad a la luz pueden ser síntomas de preeclampsia.
- Dolor abdominal superior: En el área del abdomen, justo debajo de las costillas, puede indicar daño en el hígado, específicamente en epigastrio o hipocondrio derecho que pueden indicar daño hepático (distensión de capsula de glisson en hematoma subcapsular hasta llegar a una rotura hepática)

Desde la teoría del desarrollo placentario se cree que la preeclampsia está relacionada con la función anormal de la placenta. La teoría más aceptada sugiere que los problemas en el desarrollo y la función de los vasos sanguíneos de la placenta pueden desencadenar una serie de eventos que llevan a la preeclampsia (12).

La teoría del desarrollo placentario es una de las explicaciones fundamentales de la preeclampsia, un trastorno hipertensivo específico del embarazo. Esta teoría se centra en la relación entre la formación y la

función de la placenta y cómo las alteraciones en este proceso pueden contribuir al desarrollo de la preeclampsia (13).

Durante el embarazo, las vellosidades coriónicas, estructuras en la placenta, desempeñan un papel crucial en la transferencia de nutrientes y oxígeno desde la madre hacia el feto. La teoría del desarrollo placentario sugiere que para que este proceso sea eficiente, las vellosidades coriónicas deben invadir y remodelar los vasos sanguíneos maternos que rodean la placenta (14).

⁹ La placenta es un órgano temporal que se forma durante el embarazo y desempeña un papel crucial en el suministro de nutrientes y oxígeno al feto, así como en la eliminación de productos de desecho. En el caso de la preeclampsia, se cree que problemas en el desarrollo de la placenta pueden conducir a disfunciones que desencadenan la condición (14).

Estos problemas en el desarrollo placentario pueden llevar a una disfunción endotelial, que es una característica central de la preeclampsia. La disfunción endotelial afecta los vasos sanguíneos y contribuye a la hipertensión y otros síntomas asociados con la condición (14).

En los casos de preeclampsia, se postula que hay una invasión incompleta de las vellosidades coriónicas en los vasos sanguíneos maternos. Esta invasión insuficiente puede llevar a una reducción en el flujo sanguíneo hacia la placenta, resultando en isquemia (falta de oxígeno) y daño tisular (15).

La isquemia placentaria se considera un desencadenante importante para la liberación de factores que inducen una respuesta inflamatoria sistémica en la madre. Estos factores podrían incluir citocinas y otras moléculas inflamatorias.

Como respuesta a la inflamación y a otros factores liberados desde la placenta, la función endotelial se ve afectada. El endotelio es la capa interna de los vasos sanguíneos, y su disfunción puede llevar a una respuesta vasoconstrictora, aumentando la resistencia vascular y contribuyendo a la hipertensión característica de la preeclampsia.

También se ha observado un desbalance en la producción de factores angiogénicos y anti angiogénicos, lo que afecta la formación y

remodelación de vasos sanguíneos. Este desbalance contribuye a la disfunción vascular y a la formación de nuevos vasos de manera anormal. La preeclampsia no se limita solo a la placenta; también puede afectar otros órganos, como los riñones y el hígado. La disfunción endotelial generalizada puede llevar a la acumulación de líquidos, proteínas y otros problemas en múltiples sistemas.

Índice de pulsatilidad

El índice de pulsatilidad (IP) es una medida utilizada en ecografías Doppler para evaluar la resistencia vascular en un vaso sanguíneo. Este índice se calcula a partir de las mediciones del flujo sanguíneo arterial durante un ciclo cardíaco y proporciona información sobre la elasticidad y la resistencia de los vasos sanguíneos (16).

Es una medida utilizada comúnmente en ecografías Doppler, una técnica de ultrasonido que evalúa el flujo sanguíneo en los vasos sanguíneos. El índice de pulsatilidad se calcula midiendo ¹¹ las velocidades del flujo sanguíneo durante un ciclo cardíaco y proporciona información sobre la resistencia vascular en una determinada región (16).

Un índice de pulsatilidad elevado puede indicar una mayor resistencia vascular, lo que podría asociarse con problemas como la preeclampsia u otras complicaciones obstétricas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la interpretación de estos resultados debe realizarse en conjunto con otros datos clínicos y pruebas diagnósticas para obtener una evaluación completa de la salud fetal y materna.

La fórmula básica para el cálculo del índice de pulsatilidad es la siguiente:

$$IP = \frac{\text{Velocidad sistólica} - \text{Velocidad diastólica}}{\text{Velocidad media}}$$

Donde:

Velocidad sistólica: La velocidad máxima del flujo sanguíneo durante la sístole (fase de contracción del corazón).

Velocidad diastólica: La velocidad mínima del flujo sanguíneo ¹⁰ durante la diástole (fase de relajación del corazón).

Velocidad media: La velocidad promedio del flujo sanguíneo durante todo el ciclo cardíaco.

El resultado del cálculo es un número adimensional que refleja la variabilidad de la velocidad del flujo sanguíneo a lo largo del ciclo cardíaco. Un índice de pulsatilidad más alto indica una mayor resistencia vascular, mientras que un índice más bajo sugiere una menor resistencia (17).

En el contexto de la ecografía Doppler obstétrica, el índice de pulsatilidad se utiliza comúnmente para evaluar el flujo sanguíneo en las arterias uterinas, umbilicales, cerebrales fetales y otras estructuras. En el caso de la preeclampsia, un aumento en el índice de pulsatilidad en las arterias uterinas puede indicar una mayor resistencia vascular y disfunción placentaria, lo que puede ser un indicador de complicaciones en el embarazo (18).

Es importante destacar que el índice de pulsatilidad debe interpretarse en el contexto clínico y en combinación con otras evaluaciones médicas y pruebas diagnósticas. Un índice de pulsatilidad alterado puede indicar problemas vasculares, pero se necesita una evaluación integral para determinar la causa subyacente y planificar el manejo adecuado.

Índice de resistencia

En el contexto de la preeclampsia, el índice de resistencia (IR) es un parámetro importante que se evalúa mediante la ecografía Doppler para estudiar el flujo sanguíneo en las arterias uterinas. Las mediciones del índice de resistencia son una herramienta utilizada para investigar la función vascular y la perfusión placentaria durante el embarazo. En particular, se centra en las arterias uterinas debido a su relevancia en la nutrición y oxigenación del feto.

$$IR = \frac{\text{Velocidad sistólica} - \text{Velocidad diastólica}}{\text{Velocidad sistólica}}$$

Donde:

Velocidad sistólica: La velocidad máxima del flujo sanguíneo durante la sístole (fase de contracción del corazón).

Velocidad diastólica: La velocidad mínima del flujo sanguíneo durante la diástole (fase de relajación del corazón).

Este índice proporciona información sobre la resistencia que enfrenta el flujo sanguíneo en las arterias uterinas durante el ciclo cardíaco. En el contexto de la preeclampsia, se observa que las mujeres afectadas tienden a tener un aumento en el índice de resistencia en las arterias uterinas, lo que indica una mayor resistencia vascular (15).

La preeclampsia está asociada con cambios en la vascularización uterina y la función placentaria. Un aumento en el índice de resistencia puede ser indicativo de una mayor resistencia en las arterias uterinas, lo que puede contribuir a la isquemia placentaria, un factor implicado en el desarrollo de la preeclampsia (8).

Es importante señalar que el índice de resistencia es solo una herramienta dentro de una evaluación más amplia. La interpretación de los resultados de la ecografía Doppler, incluido el índice de resistencia, se realiza en combinación con otros parámetros clínicos y de laboratorio. Además, el monitoreo continuo y las evaluaciones repetidas pueden ser necesarios para evaluar la progresión de la preeclampsia y guiar las decisiones clínicas. Cada caso de preeclampsia es único, y el manejo clínico se adapta a las necesidades específicas de la paciente.

Corte del pico de velocidad sistólico-diastólico

El salto de la rapidez sistólico que se refiere a la velocidad máxima alcanzada por el flujo sanguíneo durante la fase de sístole, partiendo de la etapa de receso del corazón. En el contexto del Doppler, se mide la velocidad del flujo sanguíneo en un vaso sanguíneo y se identifica el punto en el que la velocidad es máxima (19).

La velocidad sistólica es la velocidad máxima del flujo sanguíneo durante la fase de eyección del corazón (sístole), cuando el corazón se contrae y expulsa la sangre hacia los vasos sanguíneos.

La velocidad diastólica es la velocidad mínima del flujo sanguíneo durante la fase de relajación del corazón (diástole), cuando el corazón se llena de sangre.

La velocidad diastólica representa la velocidad mínima del flujo sanguíneo durante la diástole, que es ¹⁰ la fase de relajación del corazón. Al igual que con ² la velocidad sistólica, se mide la velocidad del flujo sanguíneo, pero en este caso, se observa el punto en el que la velocidad es mínima (20). En conjunto, la ² corte del pico de velocidad sistólico-diastólico podría referirse a la selección específica de un segmento en un vaso sanguíneo donde se miden y analizan las velocidades máximas y mínimas del flujo sanguíneo durante el ciclo cardíaco (sístole y diástole). Esta medición y análisis son comunes en la ecografía Doppler, especialmente al evaluar la función vascular y la resistencia en diferentes contextos clínicos, como la obstetricia para el monitoreo del flujo sanguíneo en arterias uterinas en gestantes, o en la evaluación de la circulación cerebral, entre otros (21).

7. HIPÓTESIS

Hipótesis General:

⁴ La capacidad predictiva de la ecografía Doppler de la arteria oftálmica de preeclampsia es positiva en gestantes del hospital II-2 Tarapoto.

Hipótesis Específicas:

- El ² índice de pulsatilidad que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto es elevado.
- El ² índice de resistencia que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto es elevado.
- El ² corte del pico de velocidad sistólico-diastólico que se asocian a la preeclampsia en gestantes del hospital II-2 Tarapoto es elevado.

8. MATERIAL Y METODOLOGÍA

a. Diseño de estudio:

Parte del análisis observacional, considerando la evaluación de las variables en el entorno, con un alcance analítico, dado que se permite identificar la capacidad predictiva del problema bajo estudio. Considerando las mediciones de las variables bajo estudio es identificada como transversal, dado que ¹ las unidades de estudio han sido evaluadas

en diversos momentos a partir de realizar un seguimiento, considerando la recolección de datos.

Durante la observación, se registran sistemáticamente datos relevantes, como comportamientos, interacciones, eventos, tiempos o frecuencias. Estos registros pueden ser en forma de notas manuscritas, grabaciones de audio, video o fotografías.

La observación es una herramienta valiosa que puede proporcionar datos ricos y contextuales, permitiendo a los investigadores obtener información directa sobre los comportamientos y eventos estudiados. La elección de utilizar la observación dependerá de los objetivos de investigación y de la naturaleza del fenómeno bajo estudio.

El aporte observacional, en un análisis de corte transversal y haciendo uso de la relevancia teórica conlleva a mostrar el uso del instrumento como las pruebas diagnósticas señaladas.

Bajo el diseño muestral de cohorte transversal, considerando que la relevancia de las características identificadas ha conllevado a posicionarse en los índices plasmados en la investigación, producto de la aplicación metodológica planteada.

b. Población, muestra y muestreo:

Población

Comprende a las mujeres gestante que se encuentran comprendidos por las 11-14 semanas que han acudido a consultorios externos en áreas específicas relevantes del hospital bajo análisis que asciende a un total de 150 casos.

Muestra

La muestra es igual a la población que corresponde a un total de 150 casos en gestantes del hospital bajo análisis.

Los criterios de elegibilidad son los siguientes.

Inclusión:

Gestantes

Con una ecografía Doppler de la arteria oftálmica entre las 11 a 14 semanas de gestación.

Entre 18 a 35 años

Con embarazo único

Con historias clínicas disponibles y la información necesaria completa.

Exclusión:

Con una ecografía Doppler de la arteria oftálmica fuera de las 11 a 14 semanas de gestación.

Mayores a 35 años

Con más de un embarazo

Con historias clínicas disponibles y la información necesaria incompleta.

Muestreo

La muestra es no probabilística, siendo igual a la población que corresponde a un total de 150 casos en gestantes del hospital bajo análisis.

c. Definición operacional de variables:

La operación de variables se visualiza en el Anexo 1, considerando como variable dependiente a la preeclampsia y como variable independiente al índice de pulsatilidad, índice de resistencia y el corte del pico de velocidad sistólico-diastólico.

Variable dependiente

- Preeclampsia

La presión arterial alta y el daño a órganos vitales como los riñones y el hígado son características del trastorno hipertensivo del embarazo conocido como preeclampsia. Esta afección generalmente aparece después de las 20 semanas de embarazo y tiene un impacto tanto en la madre como en el feto.

Variable independiente

- Ecografía Doppler de la arteria oftálmica

La ecografía Doppler de la arteria oftálmica es una técnica de imagen médica que utiliza ondas de sonido para evaluar el flujo sanguíneo en la arteria oftálmica, que es una rama de la arteria carótida interna que

suministra sangre al ojo. Este tipo de ecografía Doppler es útil en la evaluación de la circulación sanguínea en la región ocular y puede proporcionar información importante sobre posibles problemas vasculares.

La ecografía de la arteria oftálmica será medida por los siguientes índices

Índice de pulsatilidad

El índice de pulsatilidad (IP) es una medida utilizada en ecografías Doppler para evaluar la resistencia vascular en un vaso sanguíneo. Este índice se calcula a partir de las mediciones del flujo sanguíneo arterial durante un ciclo cardíaco y proporciona información sobre la elasticidad y la resistencia de los vasos sanguíneos (16).

Índice de resistencia

En el contexto de la preeclampsia, el índice de resistencia (IR) es un parámetro importante que se evalúa mediante la ecografía Doppler para estudiar el flujo sanguíneo en las arterias uterinas. Las mediciones del índice de resistencia son una herramienta utilizada para investigar la función vascular y la perfusión placentaria durante el embarazo.

Pico de velocidad sistólico-diastólico

El pico de velocidad sistólico se refiere a la velocidad máxima alcanzada por el flujo sanguíneo durante la fase de sístole, que es la fase de contracción del corazón. En el contexto del Doppler, se mide la velocidad del flujo sanguíneo en un vaso sanguíneo y se identifica el punto en el que la velocidad es máxima (19).

d. Procedimientos y Técnicas:

La investigación partirá de lo relacionado al aporte de la comisión encargada del hospital II Tarapoto y solicitando los permisos necesarios para el recojo de información de las gestantes que son atendidas en el hospital para realizar la ejecución del estudio.

Por otro lado, a cada paciente que se encuentra bajo los criterios de selección se solicitará pedir la firma bajo el procedimiento y objetivos del estudio a través de la técnica de recolección de datos en la entrevista clínica y la observación.

Durante la ecografía genética, las mujeres embarazadas de 11 a 14 semanas de gestación deben descansar 10 minutos durante la dopplerografía de la arteria oftálmica. El radiólogo de guardia del hospital realiza el examen ecográfico.

Los hallazgos evaluados parten del instrumento relacionado al documento de recolectar los siguientes datos:

- Datos generales
- Resultados de la flujometría Doppler de arteria oftálmica
- Preeclampsia

e. Plan de análisis de datos:

Los datos recopilados a partir de las pruebas diagnósticas en un punto de corte se obtendrá los estadísticos de sensibilidad, especificidad y valor predictivo relevante para el procesamiento de los datos.

f. Aspectos éticos:

El aspecto ético de la investigación es fundamental para garantizar la integridad, la confiabilidad y el respeto hacia los participantes y la sociedad en general que revela la importancia de profundizar el estudio usando la confidencialidad de los datos, partiendo de la inferencia de la investigación a partir de un diseño de procesos.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Planificación	■					
Desarrollo del tema	■					
Proyecto relevante	■	■				
Validación			■			
Ejecución				■		
Inferencia estadística					■	
Preparación de informe					■	
Informe de presentación						■
Aporte de la investigación						■

10. PRESUPUESTO DETALLADO

RUBROS	TOTAL (S/.)
Remuneraciones	3000
Autor(a)	1000
Asesoría	2000
Bienes	600
Materiales de escritorio	200
Libros	300
Revistas y diarios	100
Servicios	350
Tipeo e impresión.	200
Comunicaciones	150
Total	3950

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud. Día de Concientización sobre la Preeclampsia [Internet]. [citado 31 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/1-8-2019-dia-concientizacion-sobre-preeclampsia>
2. Marín MZ, Ramírez JEG, Murillo LTR, Narvaez EP, Agudelo ARE, Beleño DP, et al. El Doppler de arteria oftálmica como método electivo para predicción de Preeclampsia: Doppler de arteria oftálmica como método electivo para predicción de Preeclampsia. Arch Med Manizales [Internet]. 5 de diciembre de 2022 [citado 31 de diciembre de 2023];22(2). Disponible en: <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/4536>
3. Kalafat E, Laoreti A, Khalil A, Da Silva Costa F, Thilaganathan B. Ophthalmic artery Doppler for prediction of pre-eclampsia: systematic review and meta-analysis. Ultrasound Obstet Gynecol. 2018;51(6):731-7.
4. Nicolaidis KH, Sarno M, Wright A. Ophthalmic artery Doppler in the prediction of preeclampsia. Am J Obstet Gynecol. 1 de febrero de 2022;226(2, Supplement):S1098-101.
5. Essalud. EsSalud advierte que la preeclampsia afecta a 12 % de mujeres embarazadas en el Perú [Internet]. Essalud. 2023 [citado 31 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://noticias.essalud.gob.pe/?innoticia=essalud-advierete-que-la-preeclampsia-afecta-a-12-de-mujeres-embarazadas-en-el-peru-%e2%80%a2-a-nivel-nacional-esta-complicacion-representa-la-primera-causa-de-muerte-materna-segun-el-hospital-almen>
6. Echavarría EU. índice de pulsatilidad de arterias uterinas como factor predictor de preeclampsia Hospital Nacional Sergio Enrique Bernales 2019 [Internet] [Tesis de posgrado]. [Lima]: Univeridad San Martin de Porres; 2023. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/12924/echavarria_eu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Sarango AC, Escobar JMC, Villacis SIC. Índice de pulsatilidad del Doppler de las arterias uterinas para predecir preeclampsia: revisión de literatura.

Qhalikay Rev Cienc Salud ISSN 2588-0608. 15 de enero de 2023;7(1):9-17.

8. Sarno M, Wright A, Vieira N, Sapantzoglou I, Charakida M, Nicolaidis KH. Ophthalmic artery Doppler in combination with other biomarkers in prediction of pre-eclampsia at 35–37 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021;57(4):600-6.
9. Sapantzoglou I, Wright A, Arozena MG, Campos RV, Charakida M, Nicolaidis KH. Ophthalmic artery Doppler in combination with other biomarkers in prediction of pre-eclampsia at 19–23 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021;57(1):75-83.
10. Alves C, Moreira RA, Coca LG, Campos FC da, Araujo F, Chavez H. Changes in Ophthalmic Artery Doppler Indices in Hypertensive Disorders During Pregnancy. *J Ultrasound Med.* 2021;32(4):609-19.
11. Li X, Liu L, Whitehead C, Li J, Thierry B, Le TD, et al. Identifying preeclampsia-associated genes using a control theory method. *Brief Funct Genomics.* 1 de julio de 2022;21(4):296-309.
12. Adibi JJ, Zhao Y, Koistinen H, Mitchell RT, Barrett ES, Miller R, et al. Molecular pathways in placental-fetal development and disruption. *Mol Cell Endocrinol.* 1 de febrero de 2024;581:112075.
13. Conese M, Napolitano O, Laselva O, Di Gioia S, Nappi L, Trabace L, et al. The Oncogenic Theory of Preeclampsia: Is Amniotic Mesenchymal Stem Cells-Derived PLAC1 Involved? *Int J Mol Sci.* enero de 2023;24(4):3612.
14. Lodefalk M, Chelslín F, Patriksson Karlsson J, Hansson SR. Placental Changes and Neuropsychological Development in Children—A Systematic Review. *Cells.* enero de 2023;12(3):435.
15. Stupak A, Gęca T, Kwaśniewska A, Mlak R, Piwowarczyk P, Nawrot R, et al. Comparative Analysis of the Placental Microbiome in Pregnancies with Late Fetal Growth Restriction versus Physiological Pregnancies. *Int J Mol Sci.* enero de 2023;24(8):6922.
16. Liu Y, Xie Z, Huang Y, Lu X, Yin F. Uterine arteries pulsatility index by Doppler ultrasound in the prediction of preeclampsia: an updated systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet [Internet].* 22 de mayo de 2023 [citado 1 de enero de 2024]; Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00404-023-07044-2>

17. Lee NMW, Chaemsaitong P, Poon LC. Prediction of preeclampsia in asymptomatic women. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 1 de febrero de 2024;92:102436.
18. Yagel S, Cohen SM, Admati I, Skarbianskis N, Solt I, Zeisel A, et al. Expert review: preeclampsia Type I and Type II. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 1 de diciembre de 2023;5(12):101203.
19. Chan N, Wang TKM, Anthony C, Hassan OA, Chetrit M, Dillenbeck A, et al. Echocardiographic Evaluation of Diastolic Function in Special Populations. *Am J Cardiol*. 1 de septiembre de 2023;202:131-43.
20. Lu NF, Shao J, Niu HX, Han WY, Chen YL, Liu AQ, et al. Early Diastolic Peak Velocity of Mitral Valve Annulus and Right Ventricular Systolic Tricuspid Annular Velocity as Predictors in Assessing Prognosis of Patients with Sepsis. *Risk Manag Healthc Policy*. 31 de diciembre de 2023;16:921-30.
21. Lee JY, Hong JH, Lee S, An S, Shin A, Park SK. Binary cutpoint and the combined effect of systolic and diastolic blood pressure on cardiovascular disease mortality: A community-based cohort study. *PLOS ONE*. 30 de junio de 2022;17(6):e0270510.

12. ANEXOS

Anexo 1: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición operacional	Tipo de variables	Escala de medición	Categoría y sus valores	Medios de verificación
Dependiente Preeclampsia	Presencia de PAS ≥ 140 mmHg y una PAD ≥ 90 mmHg más proteinuria ≥ 30 mg/ mol o creatinina ≥ 300 mg/24 horas, evaluadas en dos ocasiones con intervalo de 4 horas en gestación $>$ de 11 semanas donde anteriormente era normotensa	Cualitativa	Nominal	Si No	Ficha de recolección de datos
Independiente Ecografía Doppler de la arteria oftálmica	Índice de pulsatilidad	Cuantitativa	Razón	cm/seg	Ficha de recolección de datos
	Índice de resistencia	Cuantitativa	Razón	Números decimales	Ficha de recolección de datos
	Pico de velocidad sistólico-diastólico	Cuantitativa	Razón	cm/seg	Ficha de recolección de datos

Anexo 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictivo de preeclampsia en gestantes hospital II-2 Tarapoto

Fecha: ____/____/____

ID: _____

I. Datos generales

Edad: _____ años

Comorbilidades: Ninguno () Diabetes mellitus ()
Obesidad () Otros _____

II. Hallazgos de la flujometría Doppler de arteria oftálmica

Edad gestacional al realizar ecografía Doppler: _____ semanas

Picos de velocidad sistólico: _____

Picos de velocidad diastólico: _____

Índice de pulsatilidad: _____

Índice de resistencia: _____

III. Preeclampsia: Si () No ()

Edad gestacional de diagnóstico de preeclampsia: _____ semanas.

Ecografía Doppler de la arteria oftálmica como predictivo de preeclampsia en gestantes Hospital II-2 Tarapoto

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.usmp.edu.pe Internet Source	3%
2	repositorio.upch.edu.pe Internet Source	2%
3	repositorio.upao.edu.pe Internet Source	2%
4	cybertesis.unmsm.edu.pe Internet Source	2%
5	hdl.handle.net Internet Source	1%
6	repositorio.upse.edu.ec Internet Source	1%
7	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Student Paper	1%
8	www.dspace.uce.edu.ec Internet Source	1%
9	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá	1%

10 www.institutosuperiordeneurociencias.org 1 %
Internet Source

11 zagan.unizar.es 1 %
Internet Source

12 Submitted to Universidad Anahuac México Sur 1 %
Student Paper

13 repositorio.unjbg.edu.pe 1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On