

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE
ARTERIAS UTERINAS PARA LA DETECCIÓN
TEMPRANA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL
HOSPITAL SERGIO BERNALES EN EL PERIODO 2017

TESIS

PRESENTADA POR BACHILLER

DOMINGUEZ GALINDO RUDY EVELIN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO

LIMA – PERÚ

2021

ASESORA
Dra. JENNY ZAVALA OLIVER

AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a **Dios**, por darme la vida cada día, por iluminar mí camino y haberme permitido llegar hasta este punto tan importante, siempre ayudándome a cumplir mis objetivos.*

*A mis padres **Eladio y Filomena**, que siempre estuvieron apoyándome en todo momento dando las fuerzas para seguir logrando todas mis metas.*

*A mi hermana **Ruth**, que me apoyo en todo momento motivándome para seguir adelante.*

*Al **Departamento de Ginecología y Obstétrica del Hospital Sergio Bernales**, por darme las facilidades y permitir realizar mi tesis.*

*Al **Dr. Jorge Palacios y Dr. Adolfo Orellana** por la vocación, paciencia y tiempo que tuvo para poderme transmitir sus conocimientos y llevar a cabo mi tesis.*

*A la **Dra. Jenny Zavaleta Oliver y Dr. Walter Bryson Malca** por su apoyo y consejo en la elaboración de tesis.*

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia ya que ellos son la fuerza que me mantiene en pie para seguir adelante y sin su apoyo incondicional no lo hubiese logrado.

A mi papá Eladio, que desde pequeña me enseñó hacer las cosas con amor y pasión para cuando cumplas tus metas se sientas satisfecho completamente.

A mi mamá Filomena que con esfuerzo y amor incondicional estuvo ahí y lo sigue estando guiándome en cada paso que doy.

A mi hermana Ruth, por ser mi confidente, mi mejor amiga siempre estar a mi lado en todo momento, espero ser un buen ejemplo a seguir.

A mis abuelos que desde cielo me cuidan e iluminan mi camino.

RESUMEN

Objetivo: Valorar la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Nacional Sergio Bernales en el periodo 2017.

Método: Investigación de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo de corte transversal. La población estuvo conformada por 69 gestantes del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Sergio Bernales.

Resultados: De las 69 (100%) gestantes, se identificó 23 (33.3%) con preeclampsia y 46 (66.7%) sin preeclampsia. De las gestantes con preeclampsia se encontró 9 (13%) personas que fueron diagnosticadas por medio de una ecografía Doppler y que 14 (20.3%) personas fueron diagnosticadas con preeclampsia pero con resultados de una ecografía Doppler normal. De las gestantes que no presentaron preeclampsia se encontró 4 (5.8%) personas que fueron diagnosticadas por medio de una ecografía Doppler con resultados patológicos y que 42 (60.9%) personas fueron diagnosticadas como gestantes sin preeclampsia pero con resultados de una ecografía Doppler normal. En relación a las características de la capacidad predictiva se obtuvo un valor de Sensibilidad: 39.1%, Especificidad: 91.3%, Valor Predictivo Positivo: 69.2% y Valor Predictivo Negativo: 75%.

Conclusión: La ecografía Doppler de arterias uterinas nos indica que no es un buen predictor de preeclampsia, pero si es bueno para detectar gestantes con el diagnóstico y poder darles tratamiento sin llegar a complicaciones extremas.

Palabras clave: Preeclampsia y ecografía Doppler de arterias uterinas

ABSTRACT

Objective: To assess the efficacy of Doppler ultrasound of uterine arteries for the early detection of preeclampsia in pregnant women at the Sergio Bernales National Hospital in the period 2017.

Method: Observational, descriptive, retrospective cross-sectional research. The population was made up of 69 pregnant women from the Gynecology and Obstetrics Service of the Sergio Bernales National Hospital.

Results: Of the 69 (100%) pregnant women, 23 (33.3%) were identified with pre-eclampsia and 46 (66.7%) without pre-eclampsia. Of the pregnant women with pre-eclampsia, 9 (13%) people were diagnosed by Doppler ultrasound and 14 (20.3%) people were diagnosed with pre-eclampsia but with results of a normal Doppler ultrasound. Of the pregnant women who did not present pre-eclampsia, 4 (5.8%) people were diagnosed by means of a Doppler ultrasound with pathological results and that 42 (60.9%) people were diagnosed as pregnant without pre-eclampsia but with results of a normal Doppler ultrasound. In relation to the characteristics of the predictive capacity, a Sensitivity value was obtained: 39.1%, Specificity: 91.3%, Positive Predictive Value: 69.2% and Negative Predictive Value: 75%.

Conclusion: Doppler ultrasound of the uterine arteries indicates that it is not a good predictor of preeclampsia, but it is good at detecting pregnant women with the diagnosis and being able to treat them without reaching extreme complications.

Key words: Preeclampsia and uterine artery Doppler ultrasound

INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos en el Perú llegan a ser una causa considerable de mortalidad materna, alcanzando ser la primera causa en regiones costeras. Ante ello se han buscado maneras de brindar un diagnóstico oportuno para el manejo previo a un daño orgánico. El Colegio Americano Obstetricia y Ginecología modificó el criterio diagnóstico de preeclampsia, el cual era hipertensión con proteinuria solamente y añadió diversos criterios de severidad, sin embargo, aún no es suficiente para un diagnóstico oportuno, por lo cual vienen desarrollándose investigaciones a fin de validar otros métodos diagnósticos, tales como el ultrasonido Doppler. La literatura aún es poca y no sirve para validarlo, es por ello necesaria evaluar su valor predictivo y aportar con evidencia científica.

El manejo de los diversos trastornos en el Perú aún genera considerables gastos, teniendo en cuenta que los medicamentos son de uso constante y lo costoso que pueden llegar a ser algunos el manejo puede llegar a ser una alta inversión para el estado. La prevención es sin duda una medida necesaria y estudios que muestren la validez de algunas pruebas pueden abaratar costos, tales como por ejemplo lo es hoy con la administración de aspirina en el primer trimestre pero que sin embargo aún no es política nacional. Del mismo modo buscamos generar evidencia de que las pruebas de interés en el estudio pueden diagnosticar o predecir (con un nivel considerable) la aparición de patologías hipertensivas.

El procedimiento de ultrasonido Doppler es utilizado para diversos fines dentro de la evaluación fetal, sin embargo, el vínculo que podría presentar con la preeclampsia es aún un tema de discusión, por lo cual, aunque no es un nuevo método, será un aporte para afianzar la idea de su uso.

ÍNDICE

CARÁTULA	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
INTRODUCCIÓN	VII
ÍNDICE	VIII
LISTA DE TABLAS	X
LISTA DE GRÁFICOS	XI
LISTA DE ANEXOS	XII

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	3
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.7 PROPÓSITO	7

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	8
2.2 BASES TEÓRICAS	13
2.3 MARCO CONCEPTUAL	24

2.4 HIPÓTESIS	
2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL	25
2.4.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	25
2.5 VARIABLES	25
2.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	28
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	29
3.4 DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	29
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	30
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1 RESULTADOS	31
4.2 DISCUSIÓN	36
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 CONCLUSIONES	39
5.2 RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	46

LISTA DE TABLAS

TABLA N°1: Sensibilidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas como predictor de la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.	32
TABLA N°2: Especificidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas como predictor de la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.	33
TABLA N°3: Valor Predictivo Positivo de la ecografía Doppler de arterias uterinas como predictor de la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.	34
TABLA N°4: Valor Predictivo Negativo de la ecografía Doppler de arterias uterinas como predictor de la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.	35

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernaldes en el periodo 2017. 31

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Operacionalización de variables	47
ANEXO 2: Instrumento	49
ANEXO 3: Validez de instrumentos- consulta de expertos	52
ANEXO 4: Matriz de consistencia	58
ANEXO 5: Características sociodemográficas de la población	61
ANEXO 6: Valores del índice de pulsatilidad de las arterias uterinas	63
ANEXO 7: Prevalencia del notch protodiastólico	64

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los trastornos hipertensivos como la preeclampsia, eclampsia, hipertensión gestacional y crónica, que se desarrollan durante el embarazo afectan aproximadamente al 10 % de las embarazadas a nivel mundial. Asimismo, representan un factor determinante en la morbilidad, discapacidad crónica y mortalidad materna. Sin embargo, un gran porcentaje de estas muertes relacionadas con trastornos hipertensivos se pueden evitar brindando una atención oportuna y eficaz a las mujeres que presentan estas complicaciones. (1)

La Organización Mundial de la Salud menciona que, a nivel mundial, todos los días fallecen 830 mujeres debido a complicaciones que se dan durante el embarazo y el parto. Es decir, anualmente fallecen 303000 mujeres durante estas etapas. Sin embargo, cabe resaltar que anualmente se está presentando una reducción anual de la mortalidad materna del 5.5% desde el año 2000, lo que evidencia que es una problemática de salud pública actual. (2)

Por otro lado, el Grupo de Trabajo Regional para la Reducción de la Mortalidad Materna en América Latina y el Caribe, refiere que para el año 2015, el número de muertes en estos países fue de 7300 y que una de las causas frecuentes fueron los trastornos hipertensivos, conformando un 22.1% de los factores que ocasionaron la muerte materna. (3)

En relación a ello, el Ministerio de Salud menciona que en el Perú la mortalidad materna ha ido disminuyendo desde el año 2000 hasta la actualidad, Por ejemplo, en el año 2000, se presentaron 605 muertes y para el año 2017 se identificaron 377 decesos, lo que evidencia aún, lo alarmante de esta situación. Asimismo, señala que, en este último año, los

trastornos hipertensivos representaban el 21.3% de las causas directas de las muertes maternas. (4)

Asimismo, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades menciona que, durante el 2018, el departamento que presentó mayor número de muertes maternas, fue Lima, con 51 personas fallecidas, es decir representaron el 14.9% del total de decesos. Además de ello, señala que el 70.4% de muertes maternas ocurrieron en un establecimiento de salud del Ministerio de Salud. (5)

De igual manera, el análisis de la situación de salud del Hospital Nacional Sergio E. Bernales refiere que la razón de mortalidad materna en la institución hospitalaria es de 3.5 por 10000 personas. (6) Sumado a ello, la Dirección de Redes Integradas de Salud de Lima Norte señala que durante los últimos 5 años, en el año 2015 se tuvo la mayor cantidad de muertes maternas con una cifra de 14 personas, seguidas con los años 2016 y 2017 con 9 casos en ambos años. (7)

En relación a lo mencionado es que el Ministerio de Salud ha planteado dentro del Plan concertado en Salud, el objetivo sanitario de reducir la mortalidad materna, dentro del cual ha señalado reducir las complicaciones del embarazo y desarrollar el fortalecimiento de la capacidad resolutive en los establecimientos de salud, la adecuación de los servicios para una atención integral y la promoción de la importancia de la maternidad saludable. (8)

De forma paralela, el Instituto Nacional Materno Perinatal y el Instituto Nacional de Salud también señalan a la preeclampsia como el trastorno de la gestación que se presenta después de las 20 semanas y se caracteriza regularmente por la aparición de la hipertensión arterial asociada a proteinuria. Sumado a ello, menciona a los trastornos hipertensivos como

segunda causa de mortalidad materna durante el periodo 2012 – 2016 y enfatiza el tratamiento oportuno a través de procedimientos estandarizados inmediatos para contrarrestar esta problemática. (9)

Ante ello, la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia señala y sugiere que todas las mujeres embarazadas deben realizarse pruebas de detección temprana de preeclampsia durante el primer trimestre de gestación por medio de biomarcadores o mediciones físicas y químicas. (10) Asimismo, la Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia en uno de sus estudios sobre preeclampsia menciona la importancia de las combinaciones de marcadores bioquímicos, como la proteína A relacionada al embarazo y el factor de crecimiento placentario, y la realización de ecografías, como el Doppler de las arterias uterinas como una mejora en la predicción temprana de esta enfermedad. (11)

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la sensibilidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?

¿Cuál es la especificidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?

¿Cuál es el valor predictivo positivo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?

¿Cuál es el valor predictivo negativo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?

1.3 Justificación

La preeclampsia en el Perú llega a ser una causa considerable de mortalidad materna, alcanzando ser la primera causa en regiones costeras. Ante ello se han buscado maneras de brindar un diagnóstico oportuno para el manejo previo a un daño orgánico. El criterio diagnóstico de preeclampsia, era hipertensión con proteinuria solamente y se añadió diversos criterios de severidad, sin embargo, aún no es suficiente para un diagnóstico oportuno, por lo cual vienen desarrollándose investigaciones a fin de validar otros métodos diagnósticos, tales como el ultrasonido Doppler. El manejo de preeclampsia en el Perú aún generan considerables gastos, teniendo en cuenta que los medicamentos son de uso constante y lo costoso que pueden llegar a ser algunos el manejo puede llegar a ser una alta inversión, por lo cual la prevención es sin duda una medida necesaria y estudios que muestren la validez de algunas pruebas pueden abaratar costos, del mismo modo buscamos generar evidencia de que las pruebas de interés en el estudio pueden diagnosticar o predecir (con un nivel considerable) la aparición de patologías hipertensivas.

La ecografía Doppler es utilizado para diversos fines dentro de la evaluación fetal, sin embargo, el vínculo que podría presentar con la preeclampsia es aún un tema de discusión, por lo cual, aunque no es un

nuevo método, será un aporte para afianzar la idea de su uso lo cual ayudaría mucho en el diagnóstico oportuno ofreciendo a la población no solo un beneficio para su salud, sino también económico al prevenir un posible cuadro de preeclampsia, que suele asociarse con otras diversas complicaciones que podrían generar mayor gasto en un futuro cercano.

1.4 Delimitación de área de estudio

Delimitación espacial: El presente estudio se realizó íntegramente en el servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Sergio Bernales.

Delimitación temporal: La información obtenida fue recopilada con las gestantes durante el periodo 2017.

Delimitación social: La población del estudio estuvo conformada por las gestantes que presentaron preeclampsia y su ecografía Doppler.

Delimitación conceptual: Con el estudio se evaluó la técnica de Ecografía Doppler para el diagnóstico de uno de los trastornos hipertensivos.

1.5 Limitaciones de la investigación

Como en todo estudio que espera la recolección de datos por la historia clínica, se encontraron limitaciones como un mal llenado de estos datos o ausencia de datos necesarios para el estudio.

Debido a que la técnica a utilizar fue realizada por alguna persona externa al estudio, en la ecografía Doppler, el resultado sea positivo o negativo dependió de la destreza que presente el profesional.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo general

Valorar la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.

1.6.2 Objetivos específicos

Determinar la sensibilidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.

Determinar la especificidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.

Determinar el valor predictivo positivo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.

Determinar el valor predictivo negativo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.

1.7 Propósito

La preeclampsia, al ser un problema de salud pública, genera una gran responsabilidad al profesional de salud, el cual debe estar encargado no solo de brindar un tratamiento sino también de generar nuevos métodos

diagnósticos que permitan identificar oportunamente las enfermedades. Es así como en el presente trabajo se utilizó el método planteado (ecografía Doppler de arterias uterinas), con la finalidad de evaluar su alto valor predictivo y de este modo pueda ser considerado como una de las herramientas complementarias al momento de realizar un diagnóstico oportuno.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes bibliográficos

Antecedentes nacionales

Kong Wong VP (Lima - 2015). “Índice de pulsatilidad de la arteria uterina como predictor de preeclampsia”. Tesis para optar el título de especialista en Ginecología y Obstetricia.

El objetivo del estudio fue medir si el índice de pulsatilidad de la arteria uterina entre las 11 y 14 semanas era un método diagnóstico de preeclampsia en las embarazadas que se atendieron en el Hospital De la Fuerza Aérea del Perú desde enero del 2012 a abril del 2014. En el estudio se observaron a 74 pacientes con un promedio de edad de 28.46 ± 6.79 , el tipo de estudio fue descriptivo, transversal, retrospectivo, prospectivo y observacional. Se identificó que hay una asociación de preeclampsia según el índice de pulsatilidad promedio (IP) de la arteria uterina entre las 11 y 14 semanas, se determinó que la media fue de 2.43 (DS: 0.30) frente a un IP de 1.5 de las que no desarrollaron preeclampsia ($p < 0.05$). (12)

Escobedo Medina AM (Trujillo - 2014). “Índice de pulsatilidad de la arteria uterina como predictor en el desarrollo de preeclampsia. Hospital Regional Docente de Trujillo 2012”.

Tuvo como objetivos determinar la frecuencia de gestantes que presentaban preeclampsia, evaluar los índices de pulsatilidad y determinar la asociación entre ambas variables. En el estudio participaron 238 gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Trujillo, quienes fueron captadas durante todo el año anterior. Los criterios de selección incluyeron que se encuentren entre las 20 a 24 semanas y se consideró la determinación del IP promedio y la revisión de historia clínica. Los resultados mostraron que el 53.8% de las gestantes que presentaron un IP alto culminaron el embarazo con preeclampsia, mostrando una asociación significativa y siendo un factor de riesgo de 1.71. El autor concluye que el IP promedio, y considerando

un punto de corte por encima del percentil 95, entre las 20 y 24 semanas es un factor predictor de la aparición de preeclampsia. (13)

Mozombite Ruiz ZT (Trujillo - 2013). “Valor del índice de pulsatilidad por ecografía Doppler en arteria uterina como predictor de preeclampsia en el Hospital Regional Docente de Trujillo”. Tesis para optar el título de Médico Cirujano.

En el estudio buscó determinar la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo positivo y negativo de la prueba diagnóstica Doppler de arteria uterina como un predictor de preeclampsia. El estudio de diseño analítico, observacional, retrospectivo de pruebas diagnósticas realizado en el Hospital Regional Docente de Trujillo en donde participaron 70 gestantes que cumplieron los criterios de selección. Los resultados mostraron que 19 gestantes presentaron preeclampsia durante el estudio, con un índice de pulsatilidad promedio de 1.94, mientras que en el grupo que no presentó preeclampsia (n=51) el promedio fue de 1.24. El análisis de la prueba diagnóstica determinó un 68% de sensibilidad, un 90% de especificidad, un 72% de valor predictivo positivo y un 88% de valor predictivo negativo. (14)

Guilbovich-Mesinas A, Fang AR (Lima - 2012). “Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas de edad gestacional como predictor de preeclampsia”.

El objetivo fue conocer las características que pueden presentar la ecografía Doppler y su relación con la preeclampsia. Para su realización se consideró un diseño prospectivo de corte transversal en donde se evaluaron a 280 gestantes que se atendieron en el Servicio de Obstetricia del Hospital Nacional Arzobispo Loayza y que presentaron entre las 11 y 14 semanas de edad gestacional, sin incluir a quienes presenten algún diagnóstico de malformación fetal congénita o un término de aborto. Para la recolección de datos solo se consideró

la revisión de historias clínicas. Dentro del estudio el 17.1% de las gestantes desarrollaron preeclampsia. Los resultados mostraron una sensibilidad de 66.77%, especificidad de 96.5%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo del 93.3%. (15)

Rodríguez LA, Sotelo Canahualpa (Lima - 2011). “Valor predictivo del índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas en la detección precoz de preeclampsia en gestantes entre 11 y 14 semanas que acuden a la Unidad de Medicina Fetal del Instituto Nacional Materno Perinatal en el periodo de mayo del 2009 a marzo del 2010”.

Buscaron determinar el valor predictivo que podía presentar el índice de pulsatilidad (IP) para un punto de corte mayor o igual al percentil 95 mediante un estudio analítico de cohortes, retrospectivo y longitudinal. Se encontró que de 120 gestantes que decidieron participar en el estudio existieron 24 que presentaron algún trastorno hipertensivo, entre las cuales existieron 6 con preeclampsia leve y 4 con preeclampsia severa. El valor del IP promedio para el percentil 95 fue de 2.66. El análisis determinó una sensibilidad del 20%, especificidad del 96%, valor predictivo positivo del 33% y valor predictivo negativo del 93%. (16)

Antecedentes internacionales

Al-Amin y col. (Australia - 2017). “Accuracy of second trimester prediction of preterm preeclampsia by three different screening algorithms”

Tuvo como objetivo comparar el rendimiento de tres métodos diversos para la predicción de preeclampsia en el segundo trimestre: características maternas, antecedentes médicos e índices de pulsatilidad Doppler en arterias uterinas, evaluando los procedimientos

del Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica (NICE), el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) y el algoritmo de la Fundación de Medicina Fetal (FMF). Para el análisis se consideró las tasas de detección y razón positiva en gestantes menores a 34 años y que presenten menos de 37 semanas al inicio de la investigación. Las tasas de predicción fueron del 75% (IC 95%: 34.9-96.8), 87% (IC 95%: 47.3-99.6%) y 100% (IC 95%: 60-100%) en el NICE, ACOG y FMF respectivamente, siendo así el algoritmo de la fundación inglesa quien mostraba mejores cribados para el pronóstico de preeclampsia. (17)

Allen y col. (Reino Unido - 2017). “External validation of preexisting first trimester preeclampsia prediction models”

Se realizó una revisión sistemática de los trabajos de investigación que evaluaban la validez del examen Doppler de arterias uterinas durante el primer trimestre en la predicción de preeclampsia. Se buscó metodologías similares y el análisis se evaluó mediante regresión. Los resultados mostraron que el área bajo la curva que determina la discriminación en los diversos estudios varió entre 0.70 a 0.96. Al comparar las diversas áreas se encontraron diferencias que son significativas estadística mente. Con lo cual se concluye que no existe aún un modelo válido para la predicción de preeclampsia, debido a la persistencia del uso de pruebas preexistentes, lo cual limita el uso de metodologías nuevas. Los autores recomiendan iniciar investigaciones que evalúen si la implementación de esta prueba diagnóstica mejora la atención en las pacientes. (18)

Reyna-Villasmil y col. (Venezuela - 2016). “Óxido nítrico plasmático y Doppler de las arterias uterinas en preclámpicas y embarazadas normotensas sanas”

Realizado en 80 gestantes atendidas en el servicio de obstetricia del Hospital Central Dr. Urquinaona de Maracaibo, Venezuela. El estudio

tuvo como objetivo relacionar los resultados de ambas pruebas diagnósticas mediante un diseño de casos y controles, separando 3 grupos, los dos primeros con diversos niveles de preeclampsia (moderada, severa) y un tercero con gestantes sanas. Los resultados mostraron que los grupos con preeclampsia presentaban una concentración significativamente más baja de óxido nítrico con respecto a las sanas ($p < 0.05$). La correlación entre el nivel del óxido nítrico y la velocidad reportada en el Doppler era negativa y significativa ($p < 0.05$). (19)

Figueras Falcón T (Madrid - 2015). “Cribado de preeclampsia con estudio Doppler de arterias uterinas” Tesis doctoral.

Tiene como objetivo Valorar la utilidad del Doppler de las arterias uterinas en la predicción de la preeclampsia y el crecimiento intrauterino restringido. Este trabajo es un estudio multicéntrico prospectivo, para el análisis de los resultados se incluyeron 8.146 mujeres. De las cuales, 3.987 pertenecieron al grupo al que no se le realizó el DAUt, lo que supone un 48.9% y 4.154 pertenecieron al grupo al que sí se le realizó el DAUt), suponiendo el 51.1% de la muestra. De las pacientes del grupo Doppler, 3.722 obtuvieron un DAUt normal y 437 un DAUt patológico. Teniendo en cuenta la población a la que se le realizó el DAUt, la prevalencia de DAUt patológico en la semana 20 de gestación fue del 10.5% (IC 95%, 9.6-11.5). (20)

Villalobos Tenorio, EC (Nicaragua – 2014). “Utilidad de la evolución de la velocimetría Doppler entre las 24-26 semanas de gestación para predecir resultados adversos perinatales en embarazadas atendidas en el Hospital Escuela, Dr. Fernando Vélez Páiz en el período comprendido del de enero 2013 al 31 de enero 2014”. Tesis Monográfica para optar al Título de Médico Especialista en Gineco - Obstetricia.

La finalidad de este estudio es valorar la utilidad de la velocimetría Doppler entre las 24-26 semanas de gestación para pronosticar secuelas perinatales en las gestantes atendidas en el Hospital Escuela “Dr. Fernando Vélez Paiz” desde el 1º de Enero 2013 al 31º de Enero de 2014. El presente estudio es descriptivo, prospectivo, de corte transversal. Los resultados obtenidos fue que la velocimetría Doppler presento una sensibilidad y especificidad de 86% y 84% respectivamente. En cuanto a los valores predictivos se determinó que el valor predictivo positivo tiene un 85% y el valor predictivo negativo un 75% para el Síndrome de Hipertensión Gestacional. (21)

2.2 Bases teóricas

Preeclampsia

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) define actualmente la preeclampsia como una enfermedad hipertensiva específica del embarazo con compromiso multisistémico, que se presenta generalmente después de las 20 semanas de gestación, más cerca del término, y se puede superponer a otro trastorno hipertensivo. (22)

Asimismo, la preeclampsia puede acompañarse de proteinuria, el cual es un criterio diagnóstico objetivo que expresa la fuga endotelial sistémica característica de esta enfermedad, es decir, la eliminación de proteína por vía urinaria, se considera cuando esta excreción es < 300 mg en 24 horas; una razón de proteína/creatinina mayor o igual a 0.3 o la presencia constante de 30 mg/100 ml de proteínas en orina. (23)

A pesar de que la proteinuria pueda considerarse un factor decisivo en el diagnóstico hoy en día se tienen reportes de preeclampsia sin proteinuria, para lo cual la gestante tendría que presentar uno de los siguientes criterios de severidad: Trombocitopenia (plaquetas $< 100\ 000$ /ul), Insuficiencia renal (creatinina > 1.1 mg/100ml), Compromiso hepático

(Incremento del doble de la transaminasa sérica) o Síntomas cerebrales (Cefalea, trastornos visuales, convulsiones). (24)

Etiología

La etiología de la preeclampsia sigue siendo desconocida; sin embargo, los conocimientos sobre su fisiopatología parece que nos acercan a los inicios de la enfermedad. Esta es hoy entendida como una disfunción endotelial que comienza con la implantación inadecuada del blastocisto al endometrio materno por razones genéticas, inflamatorias e inmunológicas, se perturba la placentación y el flujo sanguíneo a la placenta, ocurre el desbalance de las sustancias angiogénicas-antiangiogénicas y el endotelio se manifiesta, entre otros, con fenómenos de vasodilatación-vasoconstricción, alteraciones de la coagulación generalizada y estrés oxidativo. El fenotipo final es modulado por el estado cardiovascular y metabólico de la gestante. (25)

De forma paralela, se plantean cuatro factores que explicarían la causalidad y la fisiopatología de la preeclampsia, las cuales son: estar expuesta a las vellosidades coriónicas, la superabundancia de vellosidades como en los casos de embarazo gemelar o mola hidatidiforme, presentar trastornos que activen a las células endoteliales tales como lo pueden hacer la diabetes y patologías renales o cardiovasculares. (22)

Además de ello, se menciona a la invasión trofoblástica anormal, la cual se da cuando la implantación del cigoto lleva consigo modificaciones vasculares, entre las cuales se encuentra la remodelación de las arteriolas espirales dentro de la decidua. Esta labor está dada por los trofoblastos quienes van sustituyendo las células que recubren el endotelio, así como las células musculares que lo rodean, dando como consecuencia un mayor diámetro en los vasos sanguíneos. En los casos de preeclampsia esta invasión es incompleta, dejando intactas a las células miométriales y

por ende no permite el incremento del diámetro vascular. Esta consecuencia explica el poco volumen que se transporta desde la sangre materna al feto, con lo cual al no haber aportes nutricionales se genera un crecimiento menor al habitual. (24)

Últimamente se incrementa la evidencia de cómo los factores inmunitarios, es decir, los antígenos pueden desarrollar un papel crucial en la aparición de la preeclampsia. Es entendido que el producto de la gestación es considerado por el cuerpo materno como un medio extraño, lo cual permite la proliferación de anticuerpos que son regulados por el sistema materno, sin embargo, existen situaciones que las que se pierde la regulación y se genera un incremento de la presión arterial. Esta etiología explica la aparición de preeclampsia cuando en embarazos distintos existen diversas paternidades, ya que el producto llegará a mostrar otra reacción si el padre es distinto. (26)

Factores de riesgo

Dentro de los grupos que presentan mayor incidencia de preeclampsia se encuentran las mujeres jóvenes y nulíparas, mientras que en quienes presentan una edad avanzada se encuentra la hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida. Otro factor identificado son la raza y grupo étnico, siendo conocido el vínculo presente entre la preeclampsia y la raza afroamericana, seguido de hispanos y mujeres caucásicas. (27)

Dentro de los factores clínicos relacionados encontramos a la obesidad durante el embarazo, en donde la incidencia de preeclampsia aumenta en un 13% en aquellas que presentan un índice de masa corporal mayor a 35 kg/m². Del mismo modo se ven incrementados los casos de gestantes con algún trastorno hipertensivo en quienes presentan un embarazo gemelar. (28)

Dentro de los factores el que presenta mayor relación es la presencia de preeclampsia en el embarazo anterior, lo cual incrementa considerablemente el riesgo de presentar nuevamente la patología en el embarazo actual. Del mismo modo el haber culminado un embarazo previo sin complicaciones hipertensivas disminuye el riesgo. (29)

A pesar de lo dañino que puede llegar a ser el tabaquismo durante la etapa de gestación, llega a ser curioso como su presencia disminuye el riesgo de hipertensión, lo cual ha sido explicado por diversos autores al mencionar que el tabaco incrementa la presencia de adrenalina placentaria, lo cual regula la homeostasis en el volumen vascular. (24)

Complicaciones

A pesar de no conocer la causa exacta de la preeclampsia hoy en día se cuenta con un amplio registro de las manifestaciones que esta patología pueda presentar en diversos órganos y sistemas:

Aparato cardiovascular

Las alteraciones reportadas con respecto al aparato cardiovascular son el aumento de la postcarga cardiaca influido directamente por la hipertensión, además de la activación endotelial, la cual generaría que el líquido se extravase hacia el espacio extracelular. (30)

Cambios hemáticos

Dentro de las alteraciones sanguíneas con las que se asocia la preeclampsia se encuentra principalmente la trombocitopenia, definida como un recuento plaquetario menos a 100 000/ul, el cual se caracteriza por generar mayores complicaciones maternas a mayor sea la gravedad de la trombocitopenia. El recuento suele incrementar en los 5 días próximos al parto, sin embargo, este suceso no ocurre cuando se presenta el síndrome de HELLP, en donde el recuento no detiene su descenso. Por

parte del perinato los estudios muestran que ni el feto ni el lactante desarrollan trombocitopenia en madres preeclámpicas. (26)

Riñones

Es habitual que durante el embarazo exista un abundante flujo sanguíneo y filtrado glomerular, el cual suele estar aumentado, sin embargo, en situaciones de preeclampsia ambas se ven considerablemente disminuidas. La explicación de este fenómeno se atribuye al aumento de la resistencia arterial, el cual al mantener la capa muscular puede incrementar hasta en 5 veces. Esta disminución genera la elevación de los valores de creatinina sérica (por ausencia de filtrado) el cual puede sobrepasar el 1 mg/dl o incluso más. (29)

Hígado

La preeclampsia genera a nivel hepático una hemorragia periportal, el cual se encuentra en la periferia del hígado, el cual se ha demostrado mediante necropsias donde se visualiza el infarto de la mitad de las arterias afectadas. Este efecto es el que genera un incremento de la concentración de transaminasa hepática. Esta característica unida a la hemólisis y trombocitopenia fue denominada como síndrome de HELLP, para destacar su gravedad que pueda presentar durante el embarazo. (27)

Cerebro

La preeclampsia suele acompañarse de cefaleas y sintomatología visual que puede ser un predecesor de la eclampsia. En este órgano se he llegado a encontrar luego de una preeclampsia hemorragias intracerebrales macroscópicas en hasta el 60% de los casos, además de hemorragias petequiales corticales y subcorticales. Los efectos hallados en las necropsias indican necrosis fibrinoide en los endotelios vasculares, así como microinfartos. (24)

Manejo

Establecido el diagnóstico de preeclampsia, se requiere inmediatamente evaluar el estado de salud de la gestante y el feto. En la gestante se debe realizar una evaluación clínica de las funciones neurológica, respiratoria y cardiovascular; al mismo tiempo se realizará una evaluación hematológica y bioquímica del número de plaquetas, pruebas de función renal (urea, creatinina y ácido úrico) y pruebas de función hepática (transaminasas y lactato deshidrogenasa). (31)

Asimismo, se recomienda que se verifiquen los signos fetales, tales como el movimiento y los latidos cardiacos; así también los parámetros maternos incluyendo exámenes auxiliares con toma de plaquetas y enzimas hepáticas. Se espera una evaluación ecográfica a fin de evaluar el crecimiento del feto y la conservación del estado normal de las arterias umbilicales. No se recomienda administrar antihipertensivos si es que la presión arterial se encuentra $< 160/110$ mmHg. (22)

La gestante con preeclampsia con signos de severidad o eclampsia requiere hospitalización inmediata para su manejo respectivo, con el objetivo terapéutico de controlar la hipertensión arterial, prevenir la ocurrencia de convulsiones o su repetición, optimizar el volumen intravascular, mantener una oxigenación arterial adecuada y diagnosticar y tratar precozmente las complicaciones. (28)

Ecografía Doppler

El término Doppler es un efecto que fue descrito en 1842 por Christian Doppler, en donde se perciben los cambios de las frecuencias de los sonidos, además de evaluar la velocidad de las frecuencias de diversos fenómenos. Su utilidad se encuentra en el hecho de que evalúa los cambios de velocidad de los fluidos entre una fuente y su receptor, con lo cual cualquier alteración de la velocidad generaría la sospecha de un problema en alguno de los órganos que regula la frecuencia mencionada.

Su uso en la salud se remonta a fines de 1950 con la aparición del ultrasonido, donde se inició la evaluación de las válvulas cardíacas. En Obstetricia la primera aplicación se realizó en los latidos cardíacos fetales en el año de 1964. (32)

Aspectos físicos

Un haz de ultrasonido impacta con un objeto que puede o no encontrarse en movimiento, lo cual genera un retorno del haz hacia su origen. La propiedad del Doppler se encuentra en que puede traducir ese cambio en diversas formas, desde la audible mediante un sonido de frecuencias o de manera espectral con imágenes en función del tiempo que hoy en día hasta se encuentran a color. Es así como se determina mediante la ecuación Doppler que la frecuencia registrada es directamente proporcional a la velocidad del objeto en movimiento. (33)

Hemodinamia

La Hemodinamia es el comportamiento de la sangre dentro del sistema circulatorio y cardiovascular; el cual no es sencillo de caracterizar pues convergen en su velocidad las características de la propia sangre, el movimiento pulsátil, las ramas en la que pueda dividirse cada arteria y su propia geometría. Esta velocidad es necesaria y aún más compleja dentro del sistema fetal. (32)

La circulación se representa mediante una onda completa, el cual es correspondiente a un ciclo circadiano, el cual por la fisiología normal del feto presenta leves variaciones mostrando tres velocidades:

- A o S: Velocidad sistólica máxima
- B o D: Velocidad de fin de diástole
- M: Velocidad media, que corresponde a un promedio de las diversas velocidades que se registran durante todo el sistema vascular.

Con las presentes fórmulas se determinan los principales indicadores en la Hemodinamia fetal:

- Índice de resistencia = $(A - B) / A$
- Índice de pulsatilidad = $(A - B) / M$

Doppler de las arterias uterinas

La arteria uterina es un ente dinámico durante todo el embarazo. Este vaso en estadios iniciales de la gestación presenta un patrón de bajo flujo y alta resistencia, asociado a presencia de incisura prediastólica en la valoración Doppler. Alrededor de la octava a novena semana de gestación se da la primera ola de invasión trofoblástica que genera cambios iniciales en la vasculatura placentaria.

Luego, alrededor de la semana 15-16 de embarazo se da la segunda ola de invasión, la cual genera una pérdida de la capa muscular vascular de las arterias espirales llevando a un cambio profundo en los patrones de flujo de la arteria uterina, convirtiéndola en un vaso de baja resistencia, altos volúmenes diastólicos (aumento de hasta 10 veces sobre el flujo basal) y además con pérdida de la incisura. (34)

El Doppler de arterias uterinas se puede realizarse por vía vaginal o abdominal, sin embargo, la etapa en la cual se tiene mayor proximidad con la arteria uterina se logra por vía vaginal durante el primer trimestre y a partir de las 12 semanas de gestación el útero va ascendiendo dentro del abdomen y ya pueden utilizarse las vías antes mencionadas. (35)

Asimismo, la evaluación Doppler de las arterias uterinas en el primer trimestre es un método indirecto para examinar la circulación uteroplacentaria y puede ser considerado como una herramienta importante en el tamizaje para el desarrollo de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino para poder ser utilizado en la clínica. (36)

a. Evaluación:

La evaluación Doppler se puede realizar por vía vaginal y abdominal:

Por vía vaginal: El transductor del Doppler de ser ubicado para medialmente a nivel del orificio del cérvix uterino. Se debe considerar que hacia abajo puede encontrarse la rama cervical o hacia arriba la arteria arcuata, los cuales pueden confundirse y brindar un resultado erróneo.

Vía abdominal: El transductor debe colocarse longitudinalmente a la fosa iliaca y de forma paralela a la cresta iliaca, para identificar los vasos iliacos. La arteria uterina se encontraría a 1 o 2 centímetros de este punto. (37)

b. Interpretación:

El Doppler de arteria uterina se va a considerar anormal si es que el índice es mayor del percentil 95 para su edad gestacional. En situaciones de restricción de crecimiento la diástole se vuelve ausente o llegar a invertirse, es por este motivo que se requiere la evaluación fetal completa. En base a ello y una serie de aspectos fisiopatológicos la evaluación mediante Doppler de las arterias uterinas ha demostrado ser un método bastante adecuado para el tamizaje de pacientes con riesgo elevado de padecer preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y otras complicaciones asociadas. (32)

c. Características de una prueba diagnóstica: Ecografía Doppler

Para hallar la eficacia de un estudio diagnostico en este caso de la Ecografía Doppler de arterias uterinas se basa en la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Los cuales se miden por medio de fórmulas. (38)

c.1. Sensibilidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad. Cuando los datos obtenidos a partir de una muestra de pacientes se clasifican en una tabla como la que se muestra en la Tabla 1, es fácil estimar a partir de ella la sensibilidad como la proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica. Es decir:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}}$$

De ahí que también la sensibilidad se conozca como “fracción de verdaderos positivos (FVP)”. (33)

Tabla 1

Relación entre el resultado de una prueba diagnóstica y la presencia o ausencia de una enfermedad.

Relación entre el resultado de una prueba diagnóstica y la presencia o ausencia de una enfermedad.		
Resultado de la prueba	Verdadero diagnóstico	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)

c.2. Especificidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la

especificidad como la capacidad para detectar a los sanos. A partir de una tabla como la Tabla 1, la especificidad se estimaría como:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}}$$

De ahí que también sea denominada “fracción de verdaderos negativos (FVN)”. (39)

La sensibilidad y la especificidad son medidas importantes de la exactitud diagnóstica de una prueba, pero no pueden ser usadas para estimar la probabilidad de enfermedad en un paciente individual. Los valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN) proporcionan estimaciones de la probabilidad de la enfermedad. Vale decir, es la probabilidad de que la prueba diagnóstica entregue el diagnóstico correcto, si esta resulta positiva o negativa. (40)

c.3. Valor predictivo positivo: Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos:

$$\text{Valor predictivo positivo (VPP): } \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FP}}$$

c.4. Valor predictivo negativo: Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con un resultado negativo en la prueba:

$$\text{Valor predictivo negativo (VPN): } \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FN}}$$

2.3 Marco conceptual

Preeclampsia: Es un trastorno del embarazo caracterizado por la aparición hipertensión aguda después de la 20^{va} semana de la gestación. La triada clásica se compone de hipertensión, proteinuria y edema. (9)

Preeclampsia leve: Se caracteriza por presentar la presión arterial \geq 140/90mmHg, pero menor de 160/110 mmHg, con proteinuria igual o superior a 300 mg en 24 horas y menor a 5g en 24 horas. (23)

Preeclampsia severa: Es la variación es en la presión arterial $>160/110$ mmHg, proteinuria mayor 5g en 24 horas, oliguria menor 30cc/hora, además de ello presenta trombocitopenia, insuficiencia renal, función hepática deteriorada, edema pulmonar, alteraciones cerebrales y/o visuales. (31)

Ecografía Doppler: Es una herramienta diagnóstica que determina la velocidad del flujo sanguíneo a través de las arterias y venas. (40)

Índice de pulsatilidad: Es la velocidad sistólica menos la velocidad diastólica final entre velocidad promedio durante el ciclo. Se calcula mediante la siguiente formula: Índice pulsatilidad: $IP = (A-B) / M$. (37)

Muesca protodiastólico (notch): Es el reflejo de la disminución del flujo sanguíneo al comienzo de la diástole. Puede ser unilateral o bilateral. (36)

Eficacia: La capacidad de causar el efecto o resultado esperado o previsto. (40)

Sensibilidad: Es la proporción de personas que realmente tienen una enfermedad específica y que son identificadas por la prueba. (41)

Especificidad: Es la proporción de personas que son verdaderamente libres de una enfermedad específica y son identificados mediante la prueba. (42)

Valor predictivo positivo: Es la proporción de personas cuyos resultados fueron verdaderos positivos y que en realidad están enfermos. (33)

Valor predictivo negativo: Es la proporción de personas cuyos resultados de pruebas son verdaderos negativos y que no presentan la enfermedad. (36)

2.4 Hipótesis

Debido a la naturaleza del estudio, carece de hipótesis.

2.5 Variables

Variable: Preeclampsia

Definición conceptual

Preeclampsia: Trastorno hipertensivo del embarazo que se genera luego de las 20 semanas de gestación y es caracterizado por la presencia de hipertensión arterial acompañada de proteinuria y/o algún criterio de severidad. (9)

Definición operacional:

Preeclampsia: Gestante de 14 semanas a más que presenta una presión arterial mayor a 140/90 mmHg, asociado a proteinuria mayor de 300mg/24hrs y algún criterio de severidad.

Variable: Ecografía Doppler

Definición conceptual

Ecografía Doppler: Evaluación ultrasonográfica de la frecuencia y la velocidad de los fluidos sanguíneos, el cual es inocuo durante la etapa gestacional. (33)

Definición operacional:

Ecografía Doppler: Método diagnóstico basado en la pulsatilidad y el notch protodiastólico de la arteria uterina que se caracteriza por presentar valores de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo aceptable.

2.6 Definición de operacional de términos

Preeclampsia: Enfermedad multisistémica que tiene como principal síntoma elevación de la presión arterial, proteinuria y criterios de severidad.

Presión arterial: Es la elevación por encima de lo normal que es 120/90mmHg.

Proteinuria: Aumento de proteínas en la orina.

Ecografía Doppler: Examen ecográfico donde se evalúa la arteria uterina especificando las medidas del índice de pulsatilidad y el notch protodiastólico o muesca.

Índice de pulsatilidad de la arteria uterina: Es un parámetro para la detección de anomalías del flujo sanguíneo de la arteria uterina.

Notch protodiastólico de la arteria uterina: Parámetro en el que se observa disminución del flujo sanguíneo de la arteria uterina.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de estudio de la actual investigación es observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. Es observacional, ya que el estudio se basó en observar un acontecimiento sin intervenir en el curso natural de ellos. Es descriptivo, porque se describió la eficacia de la ecografía Doppler en la detección temprana de la preeclampsia. Es retrospectivo debido a los datos obtenidos fueron recolectados durante el periodo enero – diciembre del año 2017, y es de corte transversal puesto que los datos recolectados se obtuvieron en un determinado periodo de tiempo. (43)

3.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación del presente estudio es descriptivo, ya que se describió características de forma independiente. (44)

3.2 Población y muestra

Población:

La población del actual estudio estuvo conformada por todas las gestantes que cumplan los criterios de inclusión y exclusión y que fueron atendidas en el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el año 2017, es decir, la población lo conformaron 69 gestantes.

Criterios de inclusión:

- Gestante que presente una edad gestacional mayor a 14 semanas.
- Gestante que se haya realizado una ecografía Doppler después de las 14 semanas de gestación.

Criterios de exclusión:

- Feto que presente alguna malformación.
- Historia clínica incompleta.
- Gestante con anomalías uterinas congénitas.
- Embarazo múltiple.

Selección y tamaño de muestra:

El presente estudio no cuenta con muestra porque se tomará a toda la población que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión, es decir, 69 gestantes.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada en el presente estudio fue la observación y el instrumento ejecutado fue una ficha de recolección de datos elaborada por la investigadora, la cual fue validada por tres especialistas en el tema. La ficha de recolección de datos consta de 16 ítems agrupados en 3 segmentos los cuales son:

- I. Datos generales consta con datos personales 5 ítems y con datos obstétricos con 6 ítems.
- II. Ecografía Doppler con 2 ítems.
- III. Criterios de preeclampsia con 3 ítems.

3.4 Diseño de recolección de datos

Primero se realizó una solicitud de permiso para la aplicación del instrumento al Jefe de Docencia e Investigación y Jefe del Departamento de Gineco-Obstetricia. Después de ello, se accedió a las historias clínicas del Departamento de Gineco-Obstetricia, donde se consideraron sólo los datos personales y obstétricos necesarios para el estudio, así mismo se incluyó la

variable de interés, que es, el resultado del ultrasonido Doppler de las arterias uterinas.

El proyecto de tesis fue revisado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Privada San Juan Bautista y por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Nacional Sergio E. Bernales. La ejecución del proyecto de tesis se realizó bajo los principios de la bioética médica, por lo tanto, no habrá conflicto de intereses.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se recolectó los datos en una base de Excel, verificando la calidad y el llenado correcto. El análisis se realizó utilizando el software SPSS v.23.

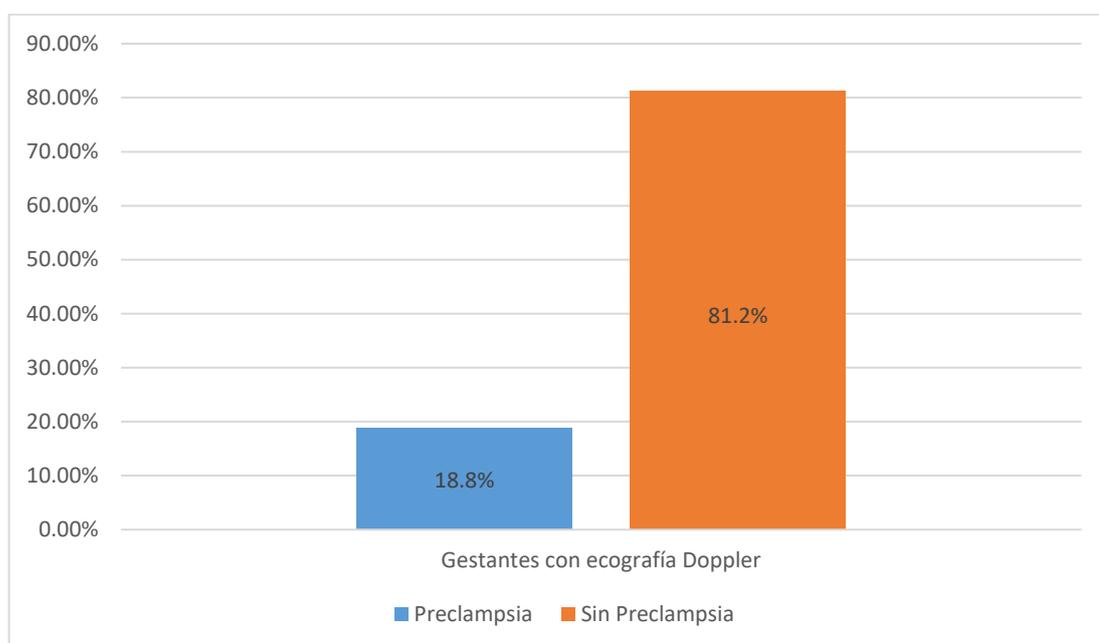
Se evaluó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos utilizando tablas de doble entrada.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

GRÁFICO N°1

EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO BERNALES EN EL PERIODO 2017



Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En el Gráfico N°1 titulado: “Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del hospital Sergio Bernales en el periodo 2017”, se puede apreciar que de un total de 69 (100%) gestantes evaluadas, 57 (81.2%) de ellas no fueron diagnosticadas con preeclampsia, es decir, la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas en la detección temprana de preeclampsia fue de 18.8%, ya que sólo identifico a 13 gestantes con éste diagnóstico.

TABLA N°1

**SENSIBILIDAD DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS
UTERINAS COMO PREDICTOR DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE
PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO
BERNALES EN EL PERIODO 2017**

Resultado de la ecografía Doppler: Preeclampsia	Verdadero diagnóstico: Preeclampsia	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
N°	9	4
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)
N°	14	42
Sensibilidad (VP/(VP+FN))	39.1%	

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla N°1, se puede apreciar que en relación a la capacidad predictiva de la ecografía Doppler para la detección temprana de preeclampsia, se puede identificar una sensibilidad de 39.1%, el cual es el resultado entre los valores de los verdaderos positivos entre la sumatoria de los verdaderos positivos más los falsos negativos. Es decir, el 39.1% es la proporción de verdaderos positivos (gestantes con preeclampsia) correctamente identificados por medio de la prueba diagnóstica (ecografía Doppler de arterias uterinas). También podemos entender el 39.1% como la proporción de pacientes con la enfermedad (gestantes con preeclampsia) que tendrán test (ecografía Doppler de arterias uterinas) positivo.

TABLA N°2

**ESPECIFICIDAD DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS
UTERINAS COMO PREDICTOR DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE
PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO
BERNALES EN EL PERIODO 2017**

Resultado de la ecografía Doppler: Preeclampsia	Verdadero diagnóstico: Preeclampsia	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
N°	9	4
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)
N°	14	42
Especificidad (VN/(VN+FP))	91.3%	

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla N°2, se puede apreciar que en relación a la capacidad predictiva de la ecografía Doppler para la detección temprana de preeclampsia, se puede identificar una especificidad de 91.3%, el cual es el resultado entre los valores de los verdaderos negativos entre la sumatoria de los verdaderos negativos más los falsos positivos. Es decir, el 91.3% es la proporción de individuos (gestantes) correctamente diagnosticados con ausencia de la enfermedad (preeclampsia) por la prueba diagnóstica (ecografía Doppler de arterias uterinas). También podemos entender el 91.3% como la proporción de pacientes (gestantes) sin la enfermedad (preeclampsia) que tendrán test (ecografía Doppler de arterias uterinas) negativo.

TABLA N°3

VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS COMO PREDICTOR DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO BERNALES EN EL PERIODO 2017

Resultado de la ecografía Doppler: Preeclampsia	Verdadero diagnóstico: Preeclampsia	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
N°	9	4
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)
N°	14	42
Valor Predictivo Positivo (VP/(VP+FP))	69.2%	

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla N°3, se puede apreciar que en relación a la capacidad predictiva de la ecografía Doppler para la detección temprana de preeclampsia, se puede identificar un valor predictivo positivo de 69.2%, el cual es el resultado entre los valores de los verdaderos positivos entre la sumatoria de los verdaderos positivos más los falsos positivos. Es decir, el 69.2% es la probabilidad condicional de que el paciente (gestante) tenga la enfermedad (preeclampsia), dado que el test (ecografía Doppler de arterias uterinas) resultó positivo. También podemos entender el 69.2% como la probabilidad de pacientes (gestantes) con la prueba diagnóstica (ecografía Doppler de arterias uterinas) positiva que efectivamente tienen la condición de presentar la enfermedad (preeclampsia).

TABLA N°4

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS COMO PREDICTOR DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE PREECLAMPSIA EN GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO BERNALES EN EL PERIODO 2017

Resultado de la ecografía Doppler: Preeclampsia	Verdadero diagnóstico: Preeclampsia	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
N°	9	4
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)
N°	14	42
Valor predictivo negativo (VN/(VN+FN))	75.0%	

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla N°4, se puede apreciar que en relación a la capacidad predictiva de la ecografía Doppler para la detección temprana de preeclampsia, se puede identificar un valor predictivo negativo de 75.0%, el cual es el resultado entre los valores de los verdaderos negativos entre la sumatoria de los verdaderos negativos más los falsos negativos. Es decir, el 75.0% es la probabilidad condicional de que el paciente (gestante) no tenga la enfermedad (preeclampsia), dado que el test (ecografía Doppler de arterias uterinas) resultó negativo. También podemos entender el 75.0% como la probabilidad de pacientes (gestantes) con la prueba diagnóstica (ecografía Doppler de arterias uterinas) negativa que efectivamente no tienen la condición de presentar la enfermedad (preeclampsia).

4.2 Discusión

Las arterias uterinas durante el embarazo se van convirtiendo en arterias más gruesas, de alto flujo y baja resistencia, debido a las demandas que exigirá el feto durante su desarrollo, denominándose un normal desarrollo de la circulación útero-feto-placenta. Sin embargo, se ve que estas transformaciones de la arteria uterina en ocasiones no se presentan y puede manifestarse en pacientes con preeclampsia. En relación a ello, Martínez (36) menciona en su estudio que la evaluación Doppler de las arterias uterinas es un método indirecto y herramienta importante en el tamizaje de gestantes con desarrollo de preeclampsia. En el presente trabajo se identificó a 13 (18.8%) gestantes con preeclampsia con apoyo de la aplicación de una ecografía Doppler de arterias uterinas de lo que se asemeja a los estudios realizados por Kong Wong (12) "Índice de pulsatilidad de la arteria uterina como predictor de preeclampsia" y Huertas et al. (16) "Valor predictivo del índice de pulsatilidad promedio de arterias uterinas en la detección precoz de preeclampsia en gestantes entre 11 y 14 semanas que acuden a la Unidad de Medicina Fetal del Instituto Nacional Materno Perinatal en el periodo de mayo del 2009 a marzo del 2010"; los cuales identificaron a 7 (9.4%) y 10 (8.3%) gestantes con preeclampsia respectivamente, es decir, en el presente estudio se evidenció un bajo porcentaje de gestantes con preeclampsia después de haberle realizado una ecografía Doppler de arterias uterinas.

De forma paralela se menciona que la preeclampsia y sus complicaciones continúan siendo consideradas como una de las principales causas de mortalidad materna a nivel mundial y que en el Perú el escenario es similar. Si bien es cierto, la tasa de mortalidad materna ha disminuido, un diagnóstico oportuno podría favorecer a que este indicador siga disminuyendo. En relación a ello, en los últimos años se ha demostrado que el patrón anormal en ondas de flujo de las arterias uterinas durante el primer y segundo trimestre de la gestación está relacionado con un riesgo más elevado de presentar preeclampsia. (42)

Es por ello, que el presente estudio planteó dentro de sus objetivos el poder determinar las características de la ecografía Doppler de arterias uterinas como una prueba diagnóstica capaz de identificar la preeclampsia de forma temprana, basada en la capacidad predictiva según su sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

En relación a ello, el presente estudio menciona que la capacidad predictiva evidencia una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de 39.1%, 91.3%, 69.2% y 75% respectivamente.

En contraste a ello, Escobedo A., (13) dentro de su estudio, presentó valores de sensibilidad de 66.7%, especificidad de 96.5%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 93.3%, para el desarrollo de preeclampsia. Kong V. (12) señala en su estudio valores similares y señala la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del Índice de Pulsatilidad $>2,2$ para el desarrollo de preeclampsia, fue de 85.7%, 82.1%, 33.33% y 98.21%, respectivamente. De igual forma, Mozombite Z., (14) menciona que los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del índice de pulsatilidad en la predicción de preeclampsia fueron de: 68%, 90%, 72% y 88% respectivamente. Además de ello, Guibovich y Fang (15) refirieron valores de sensibilidad de 66.7%, especificidad de 96.5%, valor predictivo positivo de 80% y valor predictivo negativo de 93.3 en base a su índice de pulsatilidad como predictor de preeclampsia. Huertas et al. (16), señalaron que la capacidad predictiva del índice de pulsatilidad anormal (IP 2.66) se estableció estimando una sensibilidad de 20%, especificidad de 96.4%, valor predictivo positivo de 33.3% y valor predictivo negativo de 93.0%. De la misma manera, Figueroa T. (20), menciona que la sensibilidad del Doppler de Arterias Uterinas para la detección de preeclampsia fue de 33.6%, la especificidad de 90.2% con un valor predictivo positivo y negativo de 9.2% y 97.9% respectivamente. Por último, Villalobos T. (21) en su estudio "Utilidad de la evolución de la

velocimetría Doppler entre las 24-26 semanas de gestación para predecir resultados adversos perinatales en embarazadas atendidas en el Hospital Escuela Dr. Fernando Vélez Páiz en el período comprendido de Enero 2013 al 31 de Enero 2014” se observó que la presencia de notch está más relacionado al aparición de síndrome de hipertensión gestacional y buen predictor de efectos adversos perinatales lo cual difiere del estudio presentado ya que posee un sensibilidad de 43.5%, especificidad de 54.3%, valor predictivo positivo de 32.3% y valor predictivo negativo de 65.8%.

De lo anterior mencionado es que podemos hacer mención a la importancia de las pruebas diagnósticas como los métodos que nos permiten complementar la información sobre el estado de salud de los pacientes para así poder determinar un diagnóstico de forma temprana y oportuna. Es así que la utilidad de las pruebas diagnósticas se describe y cuantifica en términos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. (40)

Al respecto Apaza J. (41) menciona en su estudio titulado “Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino”, que la identificación de las gestantes en riesgo a desarrollar preeclampsia está basada en el desarrollo de algoritmos para el cálculo de riesgo. Asimismo, menciona que se ha demostrado la utilidad de la ecografía Doppler de las arterias uterinas como un instrumento de tamizaje temprano y predicción de preeclampsia.

En resumen, se puede apreciar que el presente estudio refleja la posición de algunas investigaciones en las cuales refieren que la ecografía Doppler no es eficaz para la detección temprana de preeclampsia, sin embargo, es necesario analizar los términos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, que reflejan en cierta forma una posición opuesta a la eficacia encontrada, es decir, señalan que la ecografía Doppler proporciona una predicción precisa sobre las gestantes que padecen o no de preeclampsia.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Al valorar la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas se evidenció que no es un método eficaz para detección temprana de preeclampsia, ya que en el presente estudio solo se evidencia una eficacia del 33.3%. Sin embargo, se puede apreciar que identifica a las pacientes con preeclampsia y de esta manera permite brindarles un tratamiento oportuno, evitando futuras complicaciones para la madre y el feto.
2. En cuanto a la sensibilidad de los parámetros de la ecografía Doppler, se puede apreciar que los valores fueron bajos, lo cual nos da a entender que no fue eficaz para detectar a gestantes preeclámpicas.
3. En relación a la especificidad, los valores encontrados nos mencionan que la ecografía Doppler de arterias uterinas tienen la capacidad para identificar a las gestantes que padecen la enfermedad.
4. El valor predictivo positivo de la ecografía Doppler nos da entender que hay baja probabilidad de detectar la preeclampsia.
5. Se identificó que el valor predictivo negativo del índice de pulsatilidad y el notch protodiastólico, tiene la capacidad de identificar a gestantes sin la enfermedad.

5.2 Recomendaciones

1. A pesar de tener un resultado poco favorable para la predicción de preeclampsia; se debe establecer una combinación de factores maternos, presión arterial media, Doppler de la Arteria Uterina y dosificación del factor de crecimiento placentario (PIGF1), para identificar a las gestantes con preeclampsia.
2. Establecer la ecografía Doppler como una prueba de cribado y realizarlo de preferencia entre las 11 y 14 semanas de gestación en donde se obtienen mejores resultados que apunta a mejorar la sensibilidad.
3. Integrar de forma sistemática la ecografía Doppler para poder valorar a las gestantes sin preeclampsia.
4. Realizar un cribado combinado en el segundo trimestre de preferencia, ya que tiene capacidad predictiva para el diagnóstico de preeclampsia temprana lo cual reduce la tasa de falsos positivos.
5. Utilizar la ecografía Doppler de forma rutinaria durante el primer trimestre como tamizaje; así mismo se obtendría mejores resultados de falsos negativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la preeclampsia y la eclampsia. Ginebra: OMS; 2014.
2. OMS. Mortalidad Materna. [Online].; 2019 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>.
3. GTR. Panorama de la Situación de la Morbilidad y Mortalidad Maternas: América Latina y el Caribe. [Online].; 2017 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: <https://lac.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/MSH-GTR-Report-Esp.pdf>.
4. MINSA. Análisis de Situación de Salud del Perú Lima: Ministerio de Salud; 2018.
5. Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades. Boletines Epidemiológicos. [Online].; 2018 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/publicaciones/boletines-epidemiologicos/>.
6. Hospital Nacional Sergio E. Bernales. Análisis de la Situación de la Salud. [Online].; 2013 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13149/PLAN_13149_2014_2da_parte_ASIS_2013_HNSEB_a.pdf.
7. Dirección de Red de Salud de Lima Norte. Análisis de Situación de Salud. [Online].; 2018 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: <http://www.dirislimanorte.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/asis-2018.pdf>.
8. MINSA. Plan Nacional Concertado en Salud Lima: Ministerio de Salud; 2007.
9. Instituto Nacional Materno Perinatal. Guía de Práctica Clínica para la prevención y manejo de Preeclampsia y Eclampsia. [Online].; 2017 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/322894/Gu%C3%ADa_d

e_pr%C3%A1ctica_cl%C3%ADnica_para_la_preveni%C3%B3n_y_manejo_de_Preeclampsia_y_Eclampsia20190621-17253-8uwiam.pdf.

10. FIGO. Predecir y Prevenir la Preeclampsia: El desafío. [Online].; 2019 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: [ps://www.figo.org/es/figo-lanza-nuevas-pautas-para-combatir-la-preeclampsia](https://www.figo.org/es/figo-lanza-nuevas-pautas-para-combatir-la-preeclampsia).
11. Reyna VE, Mayner TG, Herrera MP, Briceño PC. Marcadores clínicos, biofísicos y bioquímicos para la predicción de preeclampsia. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2017; 63(2).
12. Kong WV. Índice de pulsatilidad de la arteria uterina como predictor de preeclampsia Lima, Perú, Tesis de Especialidad en Ginecología y Obstetricia, Universidad San Martín de Porres; 2015.
13. Escobedo MA. Índice de pulsatilidad de la arteria uterina como predictor en el desarrollo de preeclampsia Trujillo, Universidad de Trujillo; 2014.
14. Mozombite RZ. Valor del índice de pulsatilidad por ecografía doppler en arteria uterina como predictor de preeclampsia Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo; 2013.
15. Guibovich MA, Fang MA. Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas de edad gestacional, como predictor de preeclampsia. *Revista Médico Horizonte*. 2012; 12(2).
16. Huertas E, Rodríguez L, Sotelo F, Ingar J, Limay A, Castillo W, et al. Valor predictivo del índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas en la predicción de preeclampsia en las gestantes entre 11 y 14 semanas, Instituto Nacional Materno Perinatal. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2012 enero; 16(1).
17. Al-Amin A, Lorber RD, Negro C, White A, Stolarek C, Brennecke S. Precisión de la predicción de preeclampsia prematura en el segundo trimestre mediante tres algoritmos de detección diferentes. *Revista de obstetricia y ginecología de Australia y Nueva Zelanda*. 2017 Abril; 58(2).
18. Allen R, Zamora J, Arroyo MD, Velauthar L, Allotey J, Thangaratinam S, et al. Validación externa de modelos preexistentes de predicción de

- preeclampsia en el primer trimestre. *Revista europea de obstetricia y ginecología y biología reproductiva*. 2017 octubre; p. 119-125.
19. Reyna VE, Mejia MJ, Santos BJ, Torres CD, Navarro BY, Reyna VN, et al. Óxido nítrico plasmático y Doppler de las arterias uterinas en preeclámpticas y embarazadas normotensas sanas. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*. 2017 Octubre; 44(4).
 20. Figueroa FT. Cribado de preeclampsia con estudio doppler de las arterias uterinas Las Palmas de Gran Canaria, Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 2015.
 21. Villalobos TEC. Utilidad de la evaluación de la velocimetría Doppler entre las 24-26 semanas de gestación para predecir resultados adversos perinatales en embarazadas atendidas en el Hospital Escuela Dr. Fernando Vélez Páiz Enero 2013 - Enero 2014 Managua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Tesis para optar el Título de Médico Especialista en Gineco-Obstetricia; 2014.
 22. Pacheco RJ. Preeclampsia: Actualización. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2017; 63(2).
 23. Nápoles MD. Nuevas interpretaciones en la clasificación y el diagnóstico de la preeclampsia. *MEDISAN*. 2016; 20(4).
 24. Cunningham. *Williams Obstetricia*. 24th ed. México: Mc Graw-Hill; 2015.
 25. Perinatal INM. Guía de Práctica Clínica para la prevención y Manejo de la Preclampsia y Eclampsia. [Online]; 2018 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/40991791/GUIA_2018_MATERNIDAD_DE_LIMA.
 26. Teppa GA, Oviedo N, Proverbio T, Proverbio F. Patogenia de la preeclampsia. *Vitae*. 2001 marzo;(7).
 27. Herrera SK. Preeclampsia. *Revista Médica Sinergia*. 2018 Marzo; 3(3).
 28. Secretaria de la Salud. Prevención, Diagnóstico y Manejo de la Preclampsia / Eclampsia. Tercera ed. México,D.F.: Secretaria de la Salud, Dirección General de Salud Sexual Reproductiva; 2002.

29. Leonor AJ. Preeclampsia Eclampsia. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. 2007 Enero;(165).
30. Sanchez SE. Actualización en la epidemiología de la preeclampsia. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2014 Octubre; 60(4).
31. Guevara RE, Meza SL. Manejo de la preeclampsia/eclampsia en el Perú. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2014 octubre; 60(4).
32. Cafici D. Doppler en obstetricia. Revista Médica Clínica las Condes. 2008 julio; 19(3).
33. Fernández PS, Díaz PS. Pruebas diagnósticas. Cuadernos de Atención primaria. 2003 julio; 10.
34. Victoria GPA. Valoración por Ultrasonografía Doppler en Medicina Materno- Fetal. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología. 2006; 57(3).
35. Gonzales MCA, Alegría GCr. ¿Es posible predecir la preeclampsia? Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2014 Octubre; 60(4).
36. Martinez RP, Oliva CL. Flujiometría Doppler en Medicina Materno Fetal. Revista Médica Hondureña. 2014; 82(1).
37. Hospital Clínic, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona Doppler en Medicina Maternofetal. [Online]; 2007 [citado el 15 de junio 2020]. Disponible en: <https://medicinafetalbarcelonaorg/protocolos/es/patologia-fetal/doppler.html>.
38. Sáez N, Carvajal J. Tamizaje y prevención de preeclampsia guiado por Doppler de arterias uterinas: revisión sistemática de la literatura. Revista chilena de obstetricia y ginecología. 2012; 77(3).
39. Vizcaíno SG. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. Medicina y Laboratorio. 2017 Agosto; 23(7).
40. Bravo GS, Cruz QJP. Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su interpretación. Revista Chilena de Radiología. 2015; 21(4).
41. Apaza VJ. Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento

- intrauterino. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2019 mayo; 65(2).
42. Cortez YH. Doppler de arterias uterinas en el primer trimestre del embarazo para la detección de los trastornos hipertensivos asociados con el embarazo: estudio de cohorte. Bogotá (Colombia). Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología. 2009 Noviembre; 60(4).
 43. Hernandez SR, Fernandez CC, Baptista LM. Metodología de la Investigación. Sexta ed. México D.F.: McGraw-Hill; 2014.
 44. Tamayo T. Metodología de la investigación. tercera edición ed. Madrid; 2008.

ANEXOS

ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ALUMNO: Rudy Evelin Domínguez Galindo

ASESOR: Dra. Zavaleta Oliver, Jenny

LOCAL: Chorrillos

TEMA: “Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017”

VARIABLE INDEPENDIENTE: Ecografía Doppler de arterias uterinas			
INDICADORES	ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Sensibilidad	Verdadero Positivo/ (Verdadero Positivo + Falso Negativo)	Intervalo	Ficha de recolección de datos
Especificidad	Verdadero Negativo/ (Verdadero Negativo + Falso Positivo)	Intervalo	Ficha de recolección de datos
Valor predictivo positivo	Verdadero Positivo/ (Verdadero Positivo + Falso Positivo)	Intervalo	Ficha de recolección de datos
Valor predictivo negativo	Verdadero Negativo/ (Verdadero Negativo + Falso Negativo)	Intervalo	Ficha de recolección de datos

VARIABLE DEPENDIENTE: Preeclampsia			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Presión arterial	1 140/90 -160/110 mmHg 2 >160/110 mmHg	Intervalo	Ficha de recolección de datos
Proteinuria	1 <300mg/24hrs 2 >300/mg/24hrs	Intervalo	Ficha de recolección de datos
Criterios de severidad	1 Presenta 2 No presenta	Nominal	Ficha de recolección de datos



ANEXO 2. INSTRUMENTO
UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**“EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS
PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE PREECLAMPSIA EN
GESTANTES DEL HOSPITAL SERGIO E. BERNALES EN EL PERIODO
2017”**

CÓDIGO ASIGNADO: _____

I. DATOS GENERALES:

A. DATOS PERSONALES

1. EDAD

<20 años 20-30 años 30-40 años >40 años

2. ETNIA

Blanca Mestizo Negra

3. GRADO DE INSTRUCCIÓN

Sin Estudios

Primaria Completa Incompleta

Secundaria Completa Incompleta

Técnico Completa Incompleta

Superior Completa Incompleta

4. ESTADO CIVIL

Soltera Conviviente

Casada Otra: _____

5. HABITOS NOCIVOS:

Si No

B. DATOS OBSTÉTRICOS

1. GESTACIONES

Primigesta Multigesta

2. PARIDAD

Nulípara Primípara
 Multípara Gran Multípara

3. CONTROL PRENATAL

< 6 controles > 6 controles

4. EDAD GESTACIONAL

14 – 28ss 29 – 40ss

5. ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

HTA Diabetes gestacional Diabetes mellitus
 Antecedente de preeclampsia Enfermedad renal

6. ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

HTA Diabetes gestacional Diabetes mellitus
 Antecedente de preeclampsia Enfermedad renal

II. ECOGRAFÍA DOPPLER

1. EVALUACION

Vía vaginal

Vía abdominal

2. PARÁMETROS (puntaje)

Índice de pulsatilidad A.U. Derecha: _____

Índice de pulsatilidad A.U. Izquierda: _____

Promedio del Índice de pulsatilidad: _____

Presencia de muesca A.U. Derecha: _____

Presencia de muesca A.U. Izquierda: _____

III. CRITERIOS DE PREECAMPسيا

1. PRESIÓN ARTERIAL

140/90 -160/110 mmHg

>160/110 mmHg

2. PROTEINURIA

<300mg/24hrs

>300/mg/24hrs

3. CRITERIOS DE SEVERIDAD

Presenta

No presenta

Mencione cual presenta: _____

ANEXO 3. VALIDEZ DE INSTRUMENTOS – CONSULTA DE EXPERTOS

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

I.- DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Zavalata Oliver Jimmy -
- 1.2 Cargo e institución donde labora: UPJB - equipo de Investigación.
- 1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico
- 1.4 Nombre del instrumento: Ficha de Recolección de datos
- 1.5 Autor (a) del instrumento: Dominguez Galindo Rody Evelyn

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.				75%	
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas				70%	
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre: Preeclampsia y la Ecografía Doppler de arterias uterinas.				80%	
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.				75%	
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer Preeclampsia y la Ecografía Doppler de arterias uterinas.				80%	
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.				80%	
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación observacional, analítico caso control, retrospectivo de corte transversal.				80%	

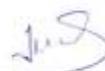
III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento se puede aplicar para la recalcación de datos
(Comentario del juez experto respecto al instrumento)

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

77.7%

Lugar y Fecha: Lima, 01 de Octubre del 2018



Firma del Experto

D.N.I. Nº 18090153

Teléfono 978420433

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

I.- DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Palacios Baza Jorge
- 1.2 Cargo e institución donde labora: HNSEB
- 1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico
- 1.4 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5 Autor (a) del instrumento: Dominguez Galindo, Ruth Evelyn

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					81%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas					81
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre: Preeclampsia y la Ecografía Doppler de arterias uterinas.					81%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					81%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					81%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer Preeclampsia y la Ecografía Doppler de arterias uterinas.					81%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					81%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					81%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación observacional, analítico caso control, retrospectivo de corte transversal.					81%

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Es aplicable

... (Comentario del juez experto respecto al instrumento)

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

81%

Lugar y Fecha: Lima, 26 de Setiembre del 2018



JUR
Lima, 26 de Setiembre del 2018
CNP 38835 PNE 17712

Firma del Experto

D.N.I. Nº 10206718

Teléfono 998848392

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

I.- DATOS GENERALES:

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: BRAUN RODRIGUEZ #151
- 1.2 Cargo e institución donde labora: SECRETARÍA UPSJA
- 1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico
- 1.4 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos
- 1.5 Autor (a) del instrumento: Dominguez Goundo, Rudy Evelyn.

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					82%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas					82%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre: Características sociodemográficas y clínicas, mortalidad materna (variables).					82%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					82%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					82%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer Características sociodemográficas y clínicas, mortalidad materna (relación a las variables).					82%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					82%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					82%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptiva, observacional, transversal, retrospectiva(tipo de investigación)					82%

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Aplica
.....
(Comentario del juez experto respecto al instrumento)

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

82^o/o

Lugar y Fecha: Lima, 24 de Setiembre del 2018



Firma del Experto

D.N.I. N° 19209983

Teléfono 972 414 879

COESPE : 444.

ANEXO 4. MATRIZ DE CONSISTENCIA

ALUMNO: Rudy Evelin Domínguez Galindo

ASESOR: Dra. Zavaleta Oliver, Jenny

LOCAL: Chorrillos

TEMA: “Eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
<p>General: PG: ¿Cuál es la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas en la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?</p> <p>Específicos: PE 1: ¿Cuál es la sensibilidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?</p>	<p>General: OG: Valorar la eficacia de la ecografía Doppler de arterias uterinas en la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.</p> <p>Específicos: OE1: Analizar la sensibilidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.</p>	<p>General: HG: Debido a la naturaleza del estudio no lleva hipótesis.</p> <p>Específicas: HE: Debido a la naturaleza del estudio no lleva hipótesis.</p>	<p>Variable: Preeclampsia</p> <p>Ecografía Doppler de arterias uterinas</p> <p>Indicadores:</p> <p>Sensibilidad</p> <p>Especificidad</p> <p>Valor predictivo positivo</p>

<p>PE 2: ¿Cuál es la especificidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?</p>	<p>OE 2: Determinar la especificidad de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.</p>		<p>Valor predictivo negativo</p>
<p>PE 3: ¿Cuál es el valor predictivo positivo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?</p>	<p>OE 3: Interpretar el valor predictivo positivo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.</p>		
<p>PE 4: ¿Cuál es el valor predictivo negativo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017?</p>	<p>OE 4: Analizar el valor predictivo negativo de la ecografía Doppler de arterias uterinas para la detección temprana de preeclampsia en gestantes del Hospital Sergio Bernales en el periodo 2017.</p>		

Diseño metodológico	Población y Muestra	Técnicas e Instrumentos
<p>- Nivel: El nivel de investigación del presente estudio es descriptivo, ya que se describió características de forma independiente</p> <p>- Tipo de Investigación: El tipo de investigación es observacional, descriptivo, retrospectivo de corte transversal.</p>	<p>Población: N = 69 gestantes</p> <p>Criterios de Inclusión: Gestante que se presente una edad gestacional mayor a 14 semanas. Gestante que presente indicación de ecografía Doppler.</p> <p>Criterios de exclusión: Feto que presente alguna malformación. Historia clínica incompleta. Embarazo múltiple.</p>	<p>Técnica: Se recolectarán los datos en una base del programa Excel v.16, verificando la calidad y el llenado correcto. El análisis se realizará utilizando el software SPSS v.23.</p> <p>Instrumentos: El instrumento destinado a recoger la información relevante sobre la persona a estudiar, son las fichas de recolección de datos, donde se considerarán para el estudio los datos personales y obstétricos, así el cual incluye la variable de interés, que es, el resultado de la ecografía Doppler de las arterias uterinas.</p>

ANEXO 5. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

Variables		Gestantes con Preeclampsia (n: 23)	Porcentaje	Gestantes sin Preeclampsia (n:46)	Porcentaje
Edad	Menor de 20 años	8	34.8	20	43.5
	20 - 30 años	8	34.8	12	26.1
	30 - 40 años	5	21.7	11	23.9
	Mayor de 40 años	2	8.7	3	6.5
Etnia	Blanca	4	17.4	4	8.7
	Mestiza	16	69.6	40	87.0
	Negra	3	13.0	2	4.3
Hábitos nocivos	Si	7	30.4	4	8.7
	No	16	69.6	42	91.3
Gestaciones	Primigesta	12	52.2	16	34.8
	Multigesta	11	47.8	30	65.2
Paridad	Nulípara	8	34.8	10	21.7
	Primípara	8	34.8	26	56.5
	Multipara	6	26.1	8	17.4
	Gran Multipara	1	4.3	2	4.3
Control Prenatal	<6	10	43.5	13	28.3
	>6	13	56.5	33	71.7

Edad gestacional	13 – 26 ss	8	34.8	20	43.5
	27 – 40 ss	15	65.2	26	56.5
Antecedentes personales	HTA	8	34.8	14	30.4
	Diabetes mellitus	3	13.0	4	8.7
	Diabetes gestacional	2	8.7	3	6.5
	Antecedente de preeclampsia	4	17.4	2	4.3
	Enfermedad renal	0	0.0	1	2.2
	Otros	6	26.1	22	47.8
	Antecedentes familiares	HTA	10	43.5	15
Diabetes mellitus		6	26.1	9	19.6
Diabetes gestacional		1	4.3	6	13.0
Antecedente de preeclampsia		3	13.0	1	2.2
Enfermedad renal		1	4.3	2	4.3
Otros		2	8.7	13	28.3
Total		23	100.0	46	100.0

**ANEXO 6. VALORES DEL ÍNDICE DE PULSATILIDAD DE LAS
ARTERIAS UTERINAS**

EG	P5	P50	P95
11	1.13	1.83	2.96
12	1.01	1.63	2.64
13	0.92	1.48	2.39
14	0.84	1.36	2.19
15	0.78	1.26	2.04
16	0.73	1.18	1.91
17	0.69	1.12	1.81
18	0.66	1.06	1.72
19	0.63	1.02	1.64
20	0.61	0.98	1.58
21	0.58	0.94	1.52
22	0.56	0.91	1.47
23	0.55	0.88	1.43
24	0.53	0.86	1.39
25	0.52	0.84	1.35
26	0.51	0.82	1.32
27	0.50	0.80	1.29
28	0.49	0.79	1.27
29	0.48	0.77	1.24
30	0.47	0.76	1.22
31	0.46	0.74	1.20
32	0.45	0.73	1.18
33	0.45	0.72	1.17
34	0.44	0.71	1.15
35	0.44	0.70	1.14
36	0.43	0.70	1.12
37	0.43	0.69	1.11
38	0.42	0.68	1.10
39	0.42	0.67	1.09
40	0.41	0.67	1.08
41	0.41	0.66	1.07

ANEXO 7. PREVALENCIA DEL NOTCH PROTODIASTÓLICO

Cuadro 3. Prevalencia de *notch* por semana de gestación

<i>Semanas de gestación</i>	<i>Notch bilateral (%)</i>	<i>Notch unilateral (%)</i>
20	3	5
21	3	4
22	2	5
23	3	6
24	3	4
25	3	4
26	3	8
27	3	10
28	3	10
29	3	11
30	5	13
31	5	14
32	5	17
33	6	18
34	9	19
35	9	20
36	10	20
37	10	20
38	10	20
39	10	21
40	12	23