



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
CENTRO MÉDICO NACIONAL
“20 DE NOVIEMBRE”**

**EVALUACIÓN DEL DUCTUS VENOSO (DV) EN PRIMER TRIMESTRE COMO
PREDICTOR DE CARDIOPATÍA FETAL**

T E S I S

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA MATERNO FETAL**

PRESENTA

DR. FREDAL EDUARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ASESOR

DR. RICARDO ANDRÉS SOLÍS GARCÍA



**101.2023
Ciudad de México, noviembre 2023**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EVALUACIÓN DEL DUCTUS VENOSO (DV) EN PRIMER TRIMESTRE COMO
PREDICTOR DE CARDIOPATÍA FETAL

Folio 101.2023.

Dra. Denisse Añorve Bailón
Subdirectora de Enseñanza e investigación

Dr. José Luis Aceves Chimal
Encargado de la coordinación de Enseñanza

Dr. Fernando Escobedo Aguirre
Jefe de Servicio Medicina Materno Fetal y Profesor titular del curso

Dr. Ricardo Andrés Solís García
Médico Adscrito al Servicio de Medicina Materno Fetal y Asesor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme alcanzar cada meta propuesta. Sé que cada paso que he dado con su ayuda tiene un buen propósito en esta vida.

A mis amados padres, Ondina y Gabriel, por haber construido con tanto amor y paciencia las bases que hoy me sustentan. Son el mayor ejemplo que tengo y la mejor parte de mi vida. Todo lo que he alcanzado es por ustedes y para ustedes.

A mis hermanos, Nancy, Yadira, Gabriel, Israel y Carlos, quienes siempre han estado a mi lado para alentarme a seguir adelante. El ejemplo y admiración que tengo hacia cada uno de ustedes me hacen una mejor persona.

A mi prometida, mi amada Mérida Vega, por estar a mi lado y recordarme que siempre habrá un lugar lleno de amor esperándome al final de cada día.

A mis adscritos, Dr. Milton Lugo y Dr. Ricardo Solís, personas de quienes aprendí mucho y construyeron las bases de mi conocimiento en la Medicina Materno Fetal, y que más allá de ser mis maestros, se convirtieron en mis amigos, a quienes siempre respetaré y admiraré.

Al Dr. Carlos Magaña Abarca, mentor y amigo, por inspirarme y recordarme que cada día hay algo nuevo por leer y aprender. Agradezco cada plática y discusión que tuvimos sobre temas muy complejos de la Medicina Materno Fetal, siempre acompañados del buen gusto por el café.

A mis queridos compañeros de residencia, Gabriela, Dafne, Paloma, Arturo, Antonio y Luis. Si existen ángeles de Dios en la tierra, sin lugar a duda ustedes lo son. Gracias por ser la luz en el camino, por su apoyo y cariño incondicional. Los llevaré a cada uno de ustedes en mi corazón hasta el último día de mi vida.

CONTENIDO

1. RESUMEN	6
2. ABREVIATURAS	7
3. INTRODUCCIÓN	8
4. ANTECEDENTES	9
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
6. JUSTIFICACIÓN	22
7. HIPÓTESIS	23
7.1 Hipótesis nula.....	23
7.2 Hipótesis alterna.....	23
8. OBJETIVOS	24
8.1 Objetivo general.....	24
8.2 Objetivos específicos.....	24
9. METODOLOGÍA	25
9.1 Diseño y tipo de estudio.....	25
9.2 Población de estudio.....	25
9.3 Universo de trabajo.....	25
9.4 Tiempo de ejecución.....	25
9.5 Definición del grupo control.....	25
9.6 Definición del grupo a intervenir.....	25
9.7 Criterios de selección.....	25
9.7.1 Criterios de inclusión.....	25
9.7.2 Criterios de exclusión.....	26
9.7.3 Criterios de eliminación.....	26
9.8 Tipo de muestreo.....	26
9.8.1 Muestreo probabilístico.....	26
9.8.2 Muestreo no probabilístico.....	26
9.8.3 Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra.....	26
9.9 Definición operacional de las variables.....	27
9.10 Técnicas y procedimientos a emplear.....	28
9.11 Procesamiento y análisis estadístico.....	28

9.12 Aspectos éticos.....	28
9.13 Recursos	29
9.13.1 Recursos materiales.....	29
9.13.2 Recursos Humanos	29
9.13.3 Recursos financieros.....	30
9.14 Responsables.....	30
10. RESULTADOS.....	31
11. DISCUSION	36
12. CONCLUSION	38
13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	39

1. RESUMEN

Título: Evaluación del ductus venoso (DV) en primer trimestre como predictor de cardiopatía fetal.

Antecedentes: El Doppler del ductus venoso (DV) y de la válvula tricúspide, con los que se puede detectar anomalías cromosómicas, también se pueden utilizar como marcadores de cardiopatías congénitas. Por lo tanto, cualquier anomalía encontrada es indicativo para profundizar con un ecocardiograma fetal, siendo el momento ideal el primer trimestre del embarazo, entre las semanas 11 a la 14 de gestación.

Objetivo: Determinar el rendimiento diagnóstico del ductus venoso (DV) en el primer trimestre de la gestación como predictor de cardiopatía fetal en pacientes atendidas en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

Material y métodos: Estudio observacional, analítico, transversal y retrolectivo. Se incluyeron 70 expedientes clínicos de pacientes a las que se les realizó evaluación ecográfica del ductus venoso durante el primer trimestre del embarazo en el ISSSTE Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” durante el período 2018-2021.

Resultados. La edad media de las pacientes fue de 34.7 ± 4.8 años. El 52.9% (n=37) de las pacientes presentaba alguna comorbilidad. La comorbilidad más frecuente fue el sobrepeso con el 12.9% (n=9) de los casos. El 12.9% de las pacientes (n=9), presentaron antecedentes familiares de cardiopatías congénitas. La cardiopatía se confirmó en el 20% (n=14) de los casos, mientras que el ductus fue anormal en el 28.6% (n=20). Se identificó una sensibilidad del 79%, especificidad del 84%, valor predictivo positivo de 55% y valor predictivo negativo de 94%.

Conclusión. El ductus venoso no resultó ser un marcador útil para la identificación de la presencia de cardiopatía en el feto, en vista que el VPP se situó en 55% por lo que, en caso de ser prueba positiva, la probabilidad de tener la enfermedad es baja. Por lo que es importante considerar el uso de otros marcadores ecográficos.

Palabras clave: ductus venoso, rendimiento diagnóstico, cardiopatías congénitas

2. ABREVIATURAS

AD: aurícula derecha

AI: aurícula izquierda

AUU: arteria umbilical única

CC: cardiopatía congénita

DV: ductus venoso

HTP: hipertensión pulmonar

IP: índice de pulsatilidad

IPV: índice de pulsatilidad venoso

OVF: onda de velocidad de flujo

PDV: ductus venoso evidente

PVCSI: persistencia de vena cava superior izquierda

RCIU: restricción del crecimiento intrauterino

SAM: síndrome de aspiración meconial

STIC: spatio temporal image correlation

TN: translucencia nucal

TP: tiempo de protrombina

TPT: tiempo parcial de tromboplastina

SDG: semanas de gestación

VCI: vena cava inferior

VU: vena umbilical.

3. INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas más frecuentes son las cardiopatías, presentes en el 1% de los recién nacidos, asociadas a una alta morbimortalidad perinatal. Siendo la tasa de detección para cardiopatías congénitas (CC) en países de primer mundo entre el 30 y 60% (1).

En América Latina, la falta de seguridad social es un factor relevante para la baja incidencia de detecciones tempranas. Sin embargo, las detecciones globales no superan el 50-60%, mostrando como segundo factor el entrenamiento que tenga el personal de salud para detectar dichas enfermedades congénitas (1).

La ecografía es la forma en que se realiza la evaluación del corazón fetal, sin embargo, la mayoría de los especialistas únicamente reportan la frecuencia cardiaca, existiendo poco estudio de la anatomía del corazón, debido a la falta de entrenamiento por parte del personal médico. Sumado a esto, el estudio resulta difícil de realizar en pacientes con obesidad o embarazos con polihidramnios (1).

La importancia del control prenatal durante el período del embarazo, radica en la detección temprana de enfermedades congénitas, tales como las cardiopatías congénitas complejas. Esto con la finalidad de dar un diagnóstico temprano, conocer el pronóstico de la enfermedad y dar el seguimiento adecuado en centros especializados para el tratamiento que requiera el paciente. Desde el primer trimestre del embarazo, la medición de la translucencia nuchal (TN) entre las semanas 11 y 13.6 de embarazo, permite detectar el 50% de las anomalías cardíacas, sumado al estudio Doppler del flujo del ductus venoso (DV), la sensibilidad de detección puede ser hasta del 83% (2):

*

La evaluación del ductus venoso se ha empleado en medicina materno fetal como marcador para identificar la presencia de cromosomopatías; sin embargo, en los últimos años, su evaluación en la etapa fetal ha permitido comprender los mecanismos hemodinámicos en dicha etapa y posterior al nacimiento resultando esencial en la identificación de la probabilidad de presentar defectos cardiacos.

4. ANTECEDENTES

Definición y Epidemiología

Las malformaciones congénitas más frecuentes son las cardiopatías, presentes en el 1% de los recién nacidos, asociadas a una alta morbimortalidad perinatal. Siendo la tasa de detección para CC en países de primer mundo entre el 30 y 60%. De acuerdo a datos del registro europeo de anomalías congénitas, entre 1997 y 2012, se reportó una detección prenatal del 29.3% de CC y 40.2% para las CC graves. En un programa nacional de control de calidad en Holanda, la tasa de detección de CC fue del 59.7%. Sin embargo, existe una baja tasa de diagnóstico prenatal, causando una detección tardía y, por ende, un tratamiento y diagnóstico poco oportuno (1).

En Bélgica, solo el 14.1% de las CC generales y el 20.5% de las CC graves son detectadas antes de las 25 semanas, en Argentina, 303 fetos tuvieron diagnóstico prenatal en una edad media gestacional de 29.9 ± 5 semanas, y fueron detectados desde otros centros de salud. En México, no existe una base de datos que registre la incidencia de las CC, por lo que se calcula una prevalencia estimada de 8-10 por cada 1000 recién nacidos, con una natalidad de 18,000 a 20,000 nuevos casos por año (2).

En América Latina, la falta de seguridad social es un factor relevante para la baja incidencia de detecciones tempranas. Sin embargo, las detecciones globales no superan el 50-60%, mostrando como segundo factor el entrenamiento que tenga el personal de salud para detectar dichas enfermedades congénitas (1).

Diagnóstico

La ecografía es la forma en que se realiza la evaluación del corazón fetal, sin embargo, la mayoría de los especialistas únicamente reportan la frecuencia cardiaca, existiendo poco estudio de la anatomía del corazón, debido a la falta de entrenamiento por parte del personal médico. Sumado a esto, el estudio resulta difícil de realizar en pacientes con obesidad o embarazos con polihidramnios (1).

El ecocardiograma fetal es la herramienta principal para diagnosticar y evaluar de forma detallada el sistema cardiovascular fetal, siendo útil desde el final del primer trimestre hasta el término. Las técnicas utilizadas son el modo B, modo M, modo Doppler en todas sus variantes y ultrasonidos 3D, incorporando STIC (spatio temporal image correlation), técnica que nos da la posibilidad de medir el volumen del corazón en movimiento (3).

Entre los marcadores ecográficos del primer trimestre, podemos mencionar el grosor de la TN y el Doppler del DV y de la válvula tricúspide, con los que se puede detectar anomalías cromosómicas, también se pueden utilizar como marcadores de CC. Por lo tanto, cualquier anomalía encontrada es indicativo para profundizar con un ecocardiograma fetal, siendo el momento ideal el primer trimestre del embarazo, entre las semanas 11 a la 14 de gestación (1).

Cuando es detectada una probable cardiopatía congénita fetal, es indispensable que se realice en un lapso no mayor a 72 horas, un tamizaje cardíaco fetal por un cardiólogo fetal, quien dará el tratamiento prenatal y post-natal necesario. Un ejemplo de la detección oportuna de enfermedades cardíacas congénitas son las arritmias fetales, como las taquiarritmias, que pueden causar hidrops fetal y muerte intrauterina sino son atendidas a tiempo. Existiendo ya un manejo farmacológico para reducir la muerte in útero (4).

Sin embargo, no todas las cardiopatías pueden tener un pronóstico favorable, como las asociadas a alteraciones cromosómicas. Por lo tanto, es importante crear un plan de diagnóstico y seguimiento buscando reducir la mortalidad infantil y mejorar el pronóstico de los pacientes diagnosticados (4).

La importancia del control prenatal durante el período del embarazo, radica en la detección temprana de enfermedades congénitas, tales como las cardiopatías congénitas complejas. Esto con la finalidad de dar un diagnóstico temprano, conocer el pronóstico de la enfermedad y dar el seguimiento adecuado en centros especializados para el tratamiento que requiera el paciente. Desde el primer trimestre del embarazo, la medición de la TN entre las semanas 11 y 13.6 de embarazo, permite detectar el 50% de las anomalías cardíacas, sumado al estudio Doppler del flujo del DV, la sensibilidad de detección puede ser hasta del 83% (2, 4).

La incorporación del estudio de las formas de onda de velocidad de flujo (OVF) del sistema venoso fetal, particularmente, el del DV, permite identificar al feto con hipoxia grave, situación que desencadena acidemia e insuficiencia cardíaca, a su vez, el estudio del DV durante el primer trimestre del embarazo ha evidenciado su utilidad en el rastreo de anomalías cromosómicas (5).

Otros estudios toman como referencia el estudio cardíaco fetal entre las semanas 18 a 24, pero en pacientes con factores de riesgo se puede realizar desde la semana 12. Los factores de riesgo pueden dividirse en maternos como: diabetes gestacional, fenilcetonuria, embarazo logrado por reproducción asistida, por citar algunos; y factores fetales: sospecha de anomalía cardíaca fetal, hidrops fetal, embarazo gemelar monocorial, entre otros (4).

Ductus Venoso

El ductus venoso arantii, conocido también como conducto venoso de Arancio, lleva su nombre del anatomista italiano Giulio Cesare Aranzi (1530-1589) (6), es una

derivación vascular que permite el paso de sangre oxigenada desde la vena umbilical (VU) a la circulación coronaria y cerebral a través de un paso preferente por el foramen oval. Tiene la función de proteger el corazón fetal de un exceso de flujo sanguíneo placentario, siendo importante su estudio entre las semanas 11 y 13.6 de embarazo, por ser considerado un marcador de segundo orden, en caso de flujo ausente o reverso durante la contracción atrial, representa un marcador de aneuploidías o cardiopatías (7).

Conocer la anatomía y hemodinamia del sistema venoso fetal es determinante para evaluar y manejar las patologías fetales existentes, de ahí la importancia también de conocer su fisiología (8). Siendo la agenesia del DV, una patología de sumo interés para detectar enfermedades congénitas, además de anomalías cromosómicas; la agenesia del DV, se ha asociado a cardiomegalia, insuficiencia cardíaca, hidrops (7), síndromes genéticos raros, defectos estructurales, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y muerte fetal (9).

Anatomía y Fisiología del Sistema Circulatorio Embrionario

La función del DV es distribuir sangre rica en oxígeno que llega desde la placenta por la VU al feto, irrigando al hígado, mismo que abastece de sangre al lóbulo izquierdo, lóbulo derecho y al corazón por el seno portal (5).

Tres sistemas venosos pares son observables en el embrión: venas vitelinas, venas umbilicales y venas cardinales, mismas que desembocan en las regiones cornuales derecha e izquierda del seno venoso. El transporte de sangre se realiza a través de las venas vitelinas conectándose a las sinusoides hepáticas. Las venas umbilicales derecha e izquierda transportan sangre oxigenada hasta el seno venoso para unirse a las venas cardinales. Éstas últimas forman el sistema general de drenaje fetal (8).

Las venas umbilicales hacen anastomosis con las sinusoides hepáticas; las vías aferentes umbilicales sufren atresia al seno venoso y la VU derecha hasta formar el sistema de drenaje embrionario maduro. Así, el flujo venoso umbilical deja de drenar

en la futura aurícula derecha y ahora drenará el sistema venoso vitelino del hígado, en la porción más cercana a la cava inferior, crecerán las anastomosis superiores de la porción derecha y atresia en la porción izquierda, formando un vaso en forma de S llamado seno portal o vena portal izquierda. El seno portal une la VU con el DV, pasando por el vestíbulo venoso subdiafragmático y se conecta con la circulación sistémica en la aurícula derecha (8).

Después del parto, con los primeros movimientos pulmonares, aumenta la circulación pulmonar y se cierra el canal arterial, disminuyendo el flujo venoso umbilical, el flujo del DV y las venas hepáticas medial e izquierda. Alrededor de 3 semanas después del nacimiento, la DV y la VU se obliteran (5).

Si el DV está ausente, la VU drena el flujo sanguíneo hacia la circulación periférica, a la aurícula derecha o al seno coronario, provocando un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca y otras anomalías. La detección de dicha ausencia se presenta en casos aislados, con una incidencia de 1:556-1:2500 (7). Otras malformaciones causadas por un flujo anormal del DV son la osteocondrodisplasia, artrogriposis, hernia diafragmática, onfalocele; mismas causadas por compresión torácica con compromiso de retorno venoso (5).

El registro de la onda de velocidad de flujo del DV, se realiza mediante el uso del Doppler color, ya que facilita su ubicación, por la elevada velocidad de flujo, comparada a la ecografía bidimensional en modo B. La medición se obtiene de la siguiente manera: si el feto está situado con el dorso anterior o posterior se emplea la técnica sagital; si el feto se encuentra con el dorso a la derecha o izquierda, empleamos la técnica transversal (5).

El Doppler del DV es considerado un indicador para considerar la interrupción de un embarazo, esto con el conocimiento que una alteración indicaría una falla cardíaca y, por consiguiente, hipoxia a causa de las alteraciones en la hemodinamia fetal (10).

Las mediciones Doppler de la circulación uterina y fetoplacentaria es la herramienta principal para evaluar complicaciones por RCIU, hipoxia o asfixia. Dichas mediciones pueden realizarse de la arteria umbilical, la arteria cerebral media, el DV y las arterias uterinas. El vaso de elección para esta evaluación es la arteria cerebral media. Cuando el feto está hipóxico, existe dilatación de las arterias cerebrales, generando un valor bajo en el índice de pulsatilidad (IP), siendo un evento crítico que precede a la muerte fetal (5).

Para realizar la evaluación, se identifica la presencia del flujo anterógrado constante que se compone de tres ondas: onda S, sístole ventricular que corresponde al primer pico de máxima velocidad; onda D, el segundo pico durante la diástole precoz o llenado pasivo ventricular generada por la disminución de la post-carga del ventrículo derecho; y onda a, llenado activo de los ventrículos o contracción auricular (5).

El flujo de sangre en el DV se mide por medio del índice de pulsatilidad venoso (IPV), que es equivalente al índice de pulsatilidad de los vasos arteriales. El IPV disminuye con la edad gestacional, siendo proporcional a la disminución de la post-carga ventricular asociado a una disminución de la resistencia placentaria y una mayor capacidad cardiaca. Se considera una alteración del DV cuando existe elevación del IPV sobre el percentil 95, onda a ausente o reversa (5).

Estadísticas

En estudios realizados a 12 niños, nacidos entre 2009 y 2016, con diagnóstico prenatal de agenesia de DV se detectó que: el 75% presentaba drenaje extrahepático de la VU, de los cuales 44.4% tenía cardiomegalia e insuficiencia cardiaca. En el 66.6% de los casos, se realizó inducción del parto para finalizar la gestación. Un 50% de los fetos asociaba anomalías cardiacas estructurales y un 41.6%, requirió tratamiento médico por insuficiencia cardiaca y/o hipertensión

pulmonar. Del total de casos, 25% fallecieron por cardiopatías; de los niños sobrevivientes, un tercio presentó anomalías estructurales cardíacas (7).

En una evaluación de fetos con diagnóstico de agenesia de DV en la Unidad de Diagnóstico Prenatal del Hospital Sanitas La Moraleja de Madrid, entre 2010 y 2013, se detectaron un total de 15 fetos, de los cuales 80% fue diagnosticado durante las semanas 11+0 a 13+6. Empleando Doppler color y Power Doppler en casos de mayor sensibilidad para identificar la vascularización fetal. Tras análisis cromosómicos, 4 pacientes optaron por interrumpir la gestación por aneuploidía (trisomía 21) o alteraciones estructurales (9).

En los 11 recién nacidos restantes, se detectó que el 27% tenía diagnóstico de RCIU, presentándose muerte neonatal a las 12 horas de vida por síndrome de aspiración meconial (SAM) e hipertensión pulmonar (HTP) en un feto con agenesia de DV asociada a AUU y PVCSI. En el 60% de los casos, se diagnosticó un drenaje umbilicohepático y en el resto un shunt portosistémico con conexión VU y VCI. Uno de los fetos presentó derrame pericárdico asociado a agenesia de DV, diagnosticado de miocardiopatía hipertrófica leve después del nacimiento. Concluyendo que la agenesia del DV es una anomalía infrecuente del sistema venoso fetal, de difícil diagnóstico y prevalencia desconocida, pero con mal pronóstico en casos asociados a otros marcadores que pueden aparecer en el segundo trimestre del embarazo (9).

Es importante considerar la siguiente información: cuando se diagnostica agenesia del DV, se pueden presentar dos variantes de drenaje venoso: “1. Conexión extrahepática de la VU directamente a la vena ilíaca, VCI, vena renal, AD o excepcionalmente a AI o seno coronario. 2. Conexión intrahepática de la VU, sin bypass hepático, al sistema portal, aumentando su flujo” (8).

En el estudio de dos casos realizados en un hospital en España, se detectaron las siguientes anomalías: en el caso 1, feto con agenesia de DV y variante

extrahepática con conexión directa a AD, diámetro amplio del shunt, sistema porta normal y cardiomegalia leve, con flujo bifásico en la onda venosa. Caso 2, feto con agenesia del DV y shunt intrahepático sin ninguna otra alteración con diagnóstico en la semana 20. Se concluyó que, la valoración del DV en el primer trimestre debe realizarse, por la importancia de descartar patologías morfológicas y genéticas del corazón, realizar cariotipo y búsqueda de malformaciones estructurales, así como un minucioso estudio ecográfico fetal definiendo el tipo de drenaje, características hemodinámicas y del sistema portal (8).

En un estudio correlacional entre el índice placentario y el flujo anormal del DV, medidos por velocimetría de Doppler, donde se contempló a una población de 160 embarazadas; con una edad gestacional media de 35.1 SDG, con diagnóstico de preeclampsia severa, atendidas en la Unidad de Medicina Fetal y Diagnóstico Prenatal del Hospital Guillermo Almenara, de enero a marzo de 2009. Se analizó la flujometría Doppler del DV en un corte longitudinal del abdomen fetal, observándose la presencia o ausencia de la onda A y midiendo el índice de pulsatilidad (11).

Los resultados indicaron que un estudio Doppler anormal del índice cerebro placentario y del DV, resulta en una probabilidad mayor al 65% de que se presentará un resultado perinatal adverso. Además, la especificidad de la medición del índice cerebro placentario y del flujo del DV fue alta para detectar RCIU. Por lo tanto, los fetos de gestantes preeclámplicas severas; cuando la velocimetría Doppler es anormal, tienen una alta probabilidad de presentar RCIU y oligohidramnios (11).

Por otra parte, en un estudio bibliográfico, donde se realizó la revisión de artículos en PubMed y Medline, con búsqueda intencionada de temas sobre DV, circulación venosa fetal, shunting de DV, ultrasonido y velocimetría Doppler. En un meta-análisis del rendimiento de ondas Doppler para un DV anormal para detección de enfermedades congénitas del corazón, en fetos con cromosomas normales, se analizaron 7 estudios sin importar el estado de la TN, 9 estudios con incremento de la TN y 7 estudios con la TN normal (12).

Se identificó que la sensibilidad y especificidad del DV para detectar enfermedades congénitas fue del 50 y 93% respectivamente para el primer grupo de estudio. Para el grupo con incremento de la TN, la sensibilidad fue del 83% y la especificidad del 80% y para una TN normal, 19 y 96%. El análisis demostró que, en fetos con cromosoma normal, demostrar la presencia de ondas anormales en la medición Doppler del DV, tiene moderada sensibilidad para detectar enfermedades congénitas del corazón. Sin embargo, se concluyó que evaluar el DV para detección de dichas enfermedades en las condiciones mencionadas, puede ser una prueba limitada. Además, evidencia más reciente, sugiere que la cromosomía normal, la anormalidad en la onda a del DV y TN elevada, no permite el diagnóstico de defectos congénitos del corazón en el primer trimestre (12).

En un caso aislado donde se encontró un doble DV, en un feto de 31 semanas de gestación, en el ultrasonido se encontró persistencia de la VU derecha en el cordón, mismo que tenía dos arterias y dos venas. El seguimiento realizado con ecocardiograma mostró un corazón en posición e índice cardiorácico normales, en lo general, el feto tenía una anatomía cardíaca normal, sin malformaciones obvias (13).

Sin embargo, se observó anastomosis de los dos DV con la VCI y; en el Doppler, se apreció ligera diferencia en los patrones de flujo. No se observaron vasos prominentes que comprometieran al feto con un volumen de sobrecarga, el feto nació en la semana 39, hemodinámicamente estable y sin complicaciones cardiovasculares. Comprendiendo el funcionamiento hemodinámico en el feto, siempre que una VU drene en la VCI a través del DV, no se observará complicaciones cardíacas, ya que la circulación permanece en equilibrio. Sin embargo, la ausencia del DV se asocia a hidropesía fetal, edema cutáneo, ascitis, derrame pleural e insuficiencia cardíaca, que pueden ocasionar partos prematuros y mortalidad perinatal (13).

La tasa de natalidad anual en Argentina por CC es de 750,000 casos, infiriendo que nacen alrededor de 3,000 a 7,700 niños con alguna malformación cardiaca, siendo la mitad de éstas, CC severas, con una mortalidad del 50% en la etapa neonatal. De los casos detectados, el 70% tienen indicaciones quirúrgicas, siendo el 50% complejas y el 25% a su vez, deben ser operadas antes de los 28 días. Motivos por lo que, la búsqueda de un diagnóstico más temprano en CC ha llevado a contemplar como base el screening en el primer trimestre de gestación, consistente en calcular el riesgo para cromosomopatías, preeclamsia y RCIU. Los datos a recabar son la medición de la TN, la cantidad de vasos en el cordón umbilical, la onda de flujometría Doppler del DV y la válvula tricúspide (14).

En un estudio donde se evaluaron los defectos cardiacos detectados en el primer trimestre del embarazo, se reportó que 39% de fetos con enfermedades congénitas del corazón, identificados en la semana 11-13+6 semanas tenían onda atrial invertida en el DV. Esto sugiere, que la evaluación de índice de pulsatilidad del DV, en lugar de solo estudiar la ausencia o la velocidad reversa atrial, podría mejorar en un 70% la detección del índice de anomalías cardiacas del feto (15).

Además, si los estudios de detección se realizan antes de las 12 semanas de gestación, con un ultrasonido transvaginal, es posible obtener imágenes adecuadas para una examinación cardiaca, pero en embarazos avanzados a las 12 semanas, un ultrasonido transabdominal provee imágenes más reales del corazón fetal. Es de suma importancia la examinación de las cuatro cámaras cardiacas, para detectar correctamente alguna enfermedad congénita, siendo a las 12 SDG el tiempo en el que logran apreciarse en la mayoría de los fetos y en la semana 13, es cuando se puede realizar una evaluación más complementaria (15).

Si el DV no cierra, el recién nacido puede presentar galactosemia, hipoxia, encefalopatía y disfunción hepática con alteración de la función de coagulación e hiperbilirrubinemia. En un análisis de caso, de un paciente masculino del *Nationwide Children's Hospital*, nacido con una cardiopatía congénita compleja, desarrolló

coagulopatía e hiperamonemia durante el periodo preoperatorio secundario a ductus venoso evidente (PDV) (16).

Para su estudio, se realizó la revisión bibliográfica de 106 casos de pacientes con PDV, de los cuales 26 tenían enfermedad congénita del corazón, 19 de ellos eran menores de 2 años. Los síntomas más comunes fueron hiperamonemia con encefalopatía, hiperbilirrubinemia y galactosemia, sólo 2 casos en pacientes con CC presentó alteraciones de la coagulación (TP y TPT prolongado). Esta información refiere que existe una posible relación entre derivaciones extrahepáticas del DV y enfermedades congénitas del corazón, algunos autores también especulan una posible relación entre PDV, derivaciones intrahepáticas y CC (16).

Por otro lado, se demostró que una presión alta del lado derecho asociada a enfermedades congénitas del corazón o hipertensión pulmonar, pueden conducir a PDV, sumado a que la aplicación de prostaglandinas aumenta la permeabilidad del DV. En el paciente mencionado anteriormente, el aumento de la presión y uso de prostaglandinas, representan dos factores que podrían colocar a los pacientes con enfermedades congénitas del corazón, a un mayor riesgo de padecer PDV (16).

La búsqueda por mejorar la calidad de vida del recién nacido es el objetivo de diseñar un plan diagnóstico en las etapas más tempranas. Por ejemplo, es un estudio donde se recopilaron datos de pacientes embarazadas, en un periodo de 10 años, que se realizaron ultrasonido de rutina entre las semanas 11-13 de gestación, donde se incluyó anatomía fetal, medición de TN y evaluación del flujo sanguíneo a través de la válvula tricúspide y en el DV. Para tal fin, se empleó ultrasonido Doppler color de la sección transversal del tórax para evaluar las cuatro cámaras del corazón y el flujo sanguíneo a través de la válvula tricúspide y el DV. El estudio concluyó que la medición de la TN, la evaluación del flujo a través de la válvula tricúspide y el DV puede conducir a un diagnóstico temprano de algún defecto cardiaco importante (17).

En otro estudio donde se analizaron 11 pacientes embarazadas sanas, en todos los casos, las mediciones de los fetos tenían crecimiento normal (fémur, cabeza y circunferencia abdominal), con un promedio de edad gestacional de 34 semanas. En todos los casos se utilizó Doppler color, creando un modelo para estudiar la hemodinamia del flujo sanguíneo en el DV, confirmando que la velocidad y la presión cambian significativamente a través del DV, y lo convierte en una herramienta útil para analizar los factores hemodinámicos para detectar anomalías fetales (18).

Encontrar factores de riesgo, que asociados aumenten la predisposición de desarrollar complicaciones perinatales es de sumo interés. Con base en esto, un estudio enfocado a evaluar el índice de pulsatilidad del DV como predictor de resultados neonatales, en 75 pacientes con embarazo de término y diabetes gestacional en el Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional La Raza, realizando la evaluación utilizando un ultrasonido Doppler; concluyó que no se hay diferencia significativa en el IP de DV en los grupos de neonatos con y sin complicaciones adversas para embarazos de termino (19).

En el caso clínico de una gestante de 20 años, se identificó la sospecha de agenesia del ductus venoso en el segundo trimestre del embarazo (23.4 SDG). Siendo referida, a dicha paciente se le confirma y se observa la vena umbilical drenando directamente en la VCI, observándose cardiomegalia con predominio de cavidades derechas y la VCI con una diferencia de tamaño por el drenaje de la VU que desembocaba directamente, omitiendo la circulación hepática. A partir de este estudio, se concluyó que debe establecerse como norma, la valoración de DV en el primer trimestre del embarazo, para descartar patologías morfológicas y genéticas, ya que, como hallazgo aislado, se encuentra entre el 35-60% de las veces (20).

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a algunas investigaciones el ductus venoso en el primer trimestre ha contribuido con información clínica relevante en las orientaciones a los padres. No sólo se mostró eficaz en el rastreo de anomalías cromosómicas, como la trisomía 21, disminuyendo la tasa de procedimientos invasivos, sino también en el rastreo de cardiopatías congénitas. En nuestro país son pocos los estudios que reporten la evaluación del ductus venoso mediante ecografía durante la etapa prenatal, el conocimiento de la hemodinamia en el feto permitirá aportar información sobre el funcionamiento cardiaco.

Con base en esto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el valor diagnóstico del ductus venoso en el primer trimestre para cardiopatía fetal?

6. JUSTIFICACIÓN

Las cardiopatías congénitas constituyen la malformación congénita más frecuente al nacimiento, y al menos un tercio de los pacientes diagnosticados requerirán algún tipo de intervención en el primer año de vida para su corrección.

En el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, mediante el servicio de medicina materno fetal se lleva a cabo la identificación de diferentes anomalías en la etapa prenatal siendo uno de estos la evaluación del ductus venoso, el cual se ha sugerido como un parámetro para detectar anomalías en el primer trimestre de la gestación.

Conocer el valor predictor del Ductus Venoso en el primer trimestre para cardiopatías congénitas, nos permitirá contar con una herramienta con la cual se puedan detectar tempranamente a los fetos que presentarán cardiopatía en un momento más avanzado de la gestación o al nacimiento, y de esta manera, brindar un control prenatal más eficiente, tomando en cuenta la posibilidad de detectar las cardiopatías congénitas susceptibles a realizar terapia fetal intrauterina de forma temprana o coordinar el momento y lugar más apropiado del nacimiento.

7. HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis nula

El valor diagnóstico del ductus venoso en primer trimestre como predictor de cardiopatía fetal es menor o igual al 50%.

7.2 Hipótesis alterna

El valor diagnóstico del ductus venoso en primer trimestre como predictor de cardiopatía fetal es mayor al 50%.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo general

Determinar el rendimiento del ductus venoso (DV) en primer trimestre como predictor de cardiopatía fetal en pacientes atendidas en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre.

8.2 Objetivos específicos

1. Describir las características clínicas y demográficas de las gestantes.
2. Describir la sensibilidad del ductus venoso como predictor de cardiopatía fetal.
3. Describir la especificidad del ductus venoso como predictor de cardiopatía fetal.
4. Describir el valor predictivo positivo del ductus venoso como predictor de cardiopatía fetal.
5. Describir el valor predictivo negativo del ductus venoso como predictor de cardiopatía fetal.

9. METODOLOGÍA

9.1 Diseño y tipo de estudio

Estudio observacional, analítico, transversal y retrolectivo

9.2 Población de estudio

Expedientes clínicos de gestantes atendidas en el servicio de Medicina materno fetal del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” a las que se le haya realizado evaluación del ductus venoso durante el primer trimestre mediante ecografía fetal durante el periodo del 1 de diciembre 2018 al 31 de enero 2021.

9.3 Universo de trabajo

Expedientes de gestantes atendidas en el servicio de medicina materno fetal a las que se le realizó ecografía fetal en el ISSSTE Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” durante el período del 1 de diciembre 2018 al 31 de enero 2021.

9.4 Tiempo de ejecución

Del 1 de febrero al 31 de julio de 2023

9.5 Definición del grupo control

No aplica

9.6 Definición del grupo a intervenir

Expedientes de pacientes a las que se realizó evaluación ecográfica del ductus venoso durante el primer trimestre del embarazo.

9.7 Criterios de selección

9.7.1 Criterios de inclusión

-Expedientes de pacientes a las que se realizó evaluación ecográfica del ductus venoso durante el primer trimestre del embarazo.

-Expedientes de pacientes en las que se realizó diagnóstico confirmatorio de presencia/ausencia de cardiopatía fetal en el segundo o tercer trimestre de la gestación o al nacimiento del producto.

9.7.2 Criterios de exclusión

-Expedientes de pacientes en los que los hallazgos ecográficos no hayan sido consistentes.

-Expedientes de pacientes que no acudieron a la unidad de Medicina Materno Fetal para consulta durante el primer trimestre de gestación.

9.7.3 Criterios de eliminación

-Expedientes de pacientes que no concluyeron la gestación en esta institución.

-Expedientes clínicos que no contengan información completa sobre las variables de interés.

9.8 Tipo de muestreo

9.8.1 Muestreo probabilístico

No aplica

9.8.2 Muestreo no probabilístico

Se realizó muestreo no probabilístico de acuerdo a los criterios de selección.

9.8.3 Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra.

Se consideró la proporción del 50% planteada en la hipótesis, empleando así fórmula para una proporción, poder de 0.80 y error tipo I de 0.05 resultando un tamaño de muestra de 70 expedientes.

Donde:

$Z\alpha = 1.96$

$Z\beta = 0.84$

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$d = 0.10$

$n = 70$

$$n = \frac{Z\alpha + Z\beta * pq}{d^2}$$

9.9 Definición operacional de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición
Ductus venoso	Vaso que nace en el seno portal y lleva sangre ricamente oxigenada desde la placenta al ventrículo izquierdo pasando por el foramen oval	Evaluación de ductus venoso realizado en el primer trimestre del embarazo	Cualitativa nominal	0= Anormal 1= normal
Cardiopatía congénita	Grupo de enfermedades caracterizado por la presencia de alteraciones estructurales del corazón producidas por defectos en la formación del mismo durante el periodo embrionario.	Identificación de cardiopatía congénita en el segundo o tercer trimestre del embarazo o al nacimiento.	Cualitativa nominal	0= Ausente 1= presente
Edad materna	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años cumplidos de la madre al momento de realizar la ecografía.	Cuantitativa discreta	Años
Comorbilidad materna	Dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro.	Comorbilidades presentes en la madre al momento de realizar la ecografía.	Cualitativa nominal	0=no 1=si
Antecedentes familiares de cardiopatías congénitas	Registro de enfermedades y afecciones de salud en los familiares de un individuo.	Identificación de familiares directos con cardiopatías congénitas.	Cualitativa nominal	0=no 1=si

9.10 Técnicas y procedimientos a emplear

Previa autorización del Comité Local de Investigación, se realizó un estudio retrolectivo, se obtuvieron los datos de los expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de selección previamente mencionados.

Se revisaron los expedientes para obtener los datos de interés para el cumplimiento de los objetivos del presente estudio y estos fueron anotados en una hoja de recolección de datos por cada paciente, a la cual se le dio un folio consecutivo que lo identificara; se recabaron los datos correspondientes a las variables de interés, al finalizar la recolección de datos, estos fueron vaciados en una base electrónica de Excel para su posterior análisis estadístico.

Los datos obtenidos fueron resguardados por el tesista durante el tiempo de duración del proyecto y posteriormente eliminados.

9.11 Procesamiento y análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó en el programa estadístico SPSS v. 25. La presentación de los datos se realizó a través de tablas y gráficos de barras, a criterio del investigador.

Se aplicó test de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución de la población, los datos cuantitativos se reportan como media y desviación estándar y los datos cualitativos como frecuencias y porcentajes.

Se realizó prueba de Chi cuadrada, considerándose significativa un p valor <0.05 .

Se determinó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

9.12 Aspectos éticos

Se trabajó con información registrada en los expedientes clínicos del archivo del Centro Médico Nacional 20 de noviembre. La información se manejó de manera

anónima y no se utilizaron los nombres de las personas para ningún análisis o presentación de la información obtenida.

La investigación se realizó de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales de investigación según la Ley General de Salud, las pautas éticas para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos de la Organización Mundial de la Salud, y la declaración de Helsinki. Dado que la investigación se considera sin riesgo, no requirió firma de consentimiento informado.

El estudio se ajustó a la NOM-012-SSA3-2012, donde indica que el estudio que se propone es sin riesgo puesto que únicamente se realizó investigación documental.

El protocolo de investigación fue evaluado por los comités de Investigación, Ética en investigación y Bioseguridad del Hospital “20 de Noviembre”, el cual fue aprobado y posteriormente registrado en el Departamento de Investigación con folio: [101.2023](#)

9.13 Recursos

9.13.1 Recursos materiales

- Expedientes clínicos del archivo del Hospital CMN “20 de Noviembre”.
- Hojas de papel.
- Pluma.
- Lápiz.
- Computadora.
- Impresora.

9.13.2 Recursos Humanos

- Personal médico adscritos al servicio de Medicina Materno Fetal.
- Personal de enfermería adscrito al servicio de Medicina Materno Fetal

9.13.3 Recursos financieros

- No se requirió de recursos financieros adicionales a los insumos proporcionados por el hospital.

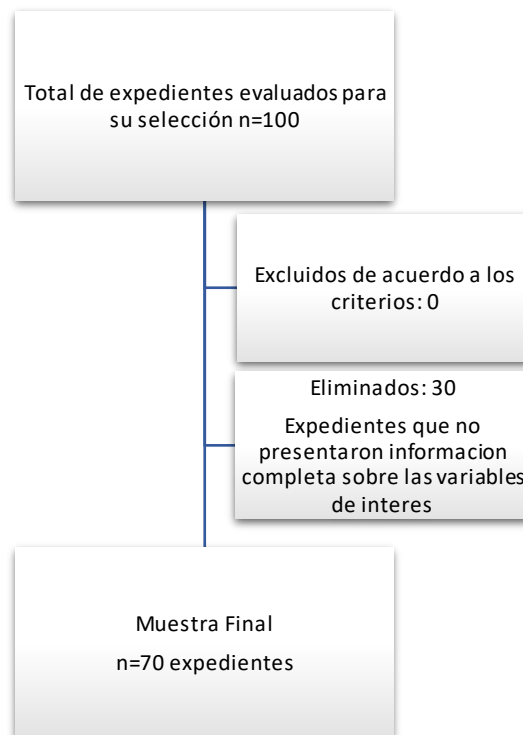
9.14 Responsables

- Investigador responsable: Dr. Ricardo Andrés Solís García, médico adscrito al servicio de Medicina Materno Fetal del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.
- Investigador asociado: Dr. Fredal Eduardo Sánchez Martínez, médico residente de la subespecialidad de Medicina Materno Fetal del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

10. RESULTADOS

Se identificaron un total de 100 expedientes a los que se les realizó determinación del ductus venoso mediante ecografía fetal durante el primer trimestre de gestación. Al aplicar los criterios de selección se eliminaron 30 expedientes debido a que no cumplían con estos, incluyendo finalmente 70 expedientes clínicos de pacientes a las que se les realizó evaluación del ductus venoso durante el primer trimestre mediante ecografía fetal y que cumplieron con los criterios de selección previamente mencionados. (figura 1)

Figura 1. Diagrama de CONSORT



La edad materna promedio fue de 34.7 ± 4.8 años. El 52.9% (n=37) de las pacientes presentaba alguna comorbilidad. El 12.9% de las pacientes (n=9), presentaron antecedentes familiares de cardiopatías congénitas. La cardiopatía en el recién nacido se confirmó en el 20% (n=14) de los casos. Tabla 1

Tabla 1. Características generales

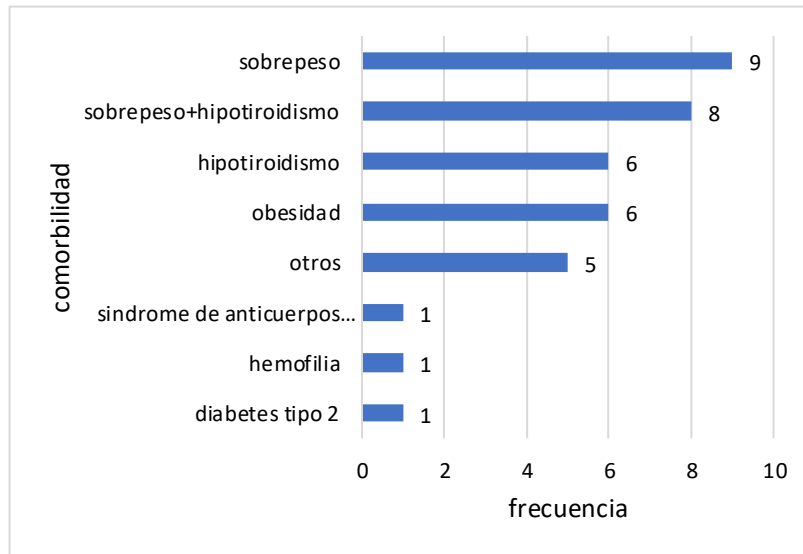
Variable	Media (DE)	Frecuencia (%)
Edad (años)	34.7 ± 4.8	-----
Comorbilidades maternas	-----	37 (52.9)
Antecedente de cardiopatía congénita	-----	9 (12.9)
Cardiopatía congénita en el recién nacido	-----	14 (20)

La comorbilidad más frecuente fue el sobrepeso con el 12.9% (n=9) de los casos, seguido de sobrepeso + hipotiroidismo con el 11.4% (n=8), obesidad e hipotiroidismo se presentaron en el 8.6% (n=6), respectivamente. La diabetes tipo 2, hemofilia y síndrome de anticuerpos antifosfolípidos con el 1.4% (n=1). Se identificó a la resistencia a la insulina, esclerosis múltiple, epilepsia y lupus como otras comorbilidades. Tabla 2, Gráfica 1

Tabla 2. Comorbilidades maternas

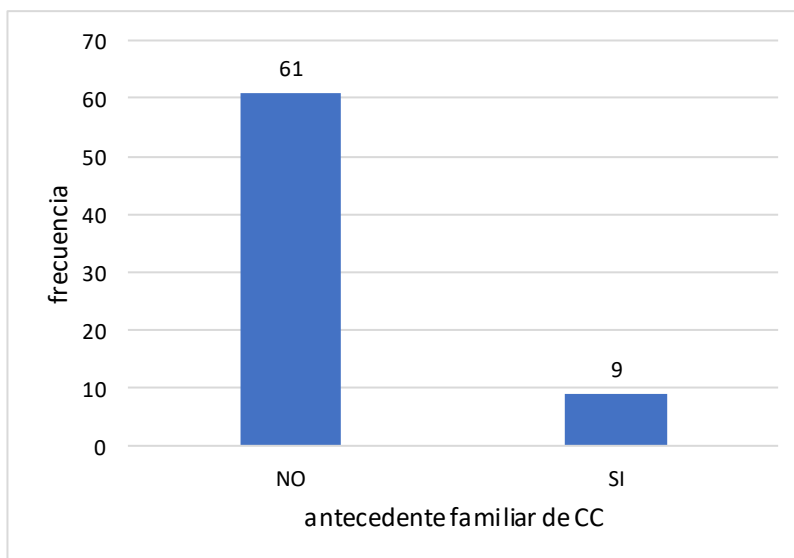
Comorbilidad	Frecuencia n=37	%
Sobrepeso	9	12.9%
Sobrepeso + hipotiroidismo	8	11.4%
Obesidad	6	8.6%
Hipotiroidismo	6	8.6%
Diabetes tipo 2	1	1.4%
Hemofilia	1	1.4%
Síndrome de anticuerpos antifosfolípidos	1	1.4%
Otras (resistencia a la insulina, esclerosis múltiple, epilepsia y lupus)	5	7.1%

Gráfica 1. Comorbilidades maternas



El 12.9% de las pacientes (n=9), presentaron antecedentes familiares de cardiopatías congénitas, mientras que el 87.1% (n=61) no tenían antecedentes de dicha condición. Gráfica 2

Gráfica 2. Antecedentes familiares de cardiopatías congénitas



La cardiopatía se confirmó en el 20% (n=14) de los casos, al analizar la relación entre las cardiopatías y las comorbilidades maternas, se encontró que en aquellas pacientes que presentaban comorbilidades, el 21.6% (n=8) presentaron cardiopatía (p=0.719). Tabla 2

Tabla 2. Comorbilidades maternas y cardiopatía

Cardiopatía	Comorbilidad materna		Valor p*
	Si n=33	No n=37	
Si	8 (21.6%)	6 (18.2%)	0.719
No	29 (78.4%)	27 (81.8%)	

*Chi cuadrada

La cardiopatía congénita se confirmó en el 20% (n=14) de los casos, mientras que el ductus fue anormal en el 28.6% (n=20). La presencia de ductus venoso anormal estuvo presente en el 78.6% (n=11) de las pacientes en las que se detectó cardiopatía y el ductus venoso normal se presentó en el 83.9% (n=47) en las que no se detectó cardiopatía mediante la ecografía fetal ($p < 0.05$). Tabla 2

Tabla 2. Ductus venoso y cardiopatía

Ductus venoso	Cardiopatía		Valor p*
	Presente n=14	Ausente n=56	
Anormal	11 (78.6%)	9 (16.1%)	0.000
Normal	3 (21.4%)	47 (83.9%)	

*Chi cuadrada

Se identificó una sensibilidad del 79%, especificidad del 84%, valor predictivo positivo de 55% y valor predictivo negativo de 94% del ductus venoso para detectar la presencia de cardiopatía fetal.

Tabla 3. Rendimiento diagnóstico del ductus venoso

Variable	Sensibilidad %	Especificidad %	VPP %	VPN %
Ductus venoso	79	84	55	94

11. DISCUSION

La evaluación del ductus venoso, constituye un parámetro clínico importante a identificar durante la realización de ecografía fetal, sin embargo, pocas veces es realizado correctamente debido a la falta de entrenamiento en el personal médico, por otro lado, algunas características de la gestante, como la obesidad es un factor a considerar debido a que puede generar dificultad al momento de realizarlo. (1) En el presente estudio se encontró que el sobrepeso y obesidad son de las principales comorbilidades en las pacientes, como sabemos, en nuestro país, este es un importante problema de salud pública, lo que podría interferir en el correcto diagnóstico fetal.

La presencia de factores de riesgo en las gestantes aumenta la predisposición de desarrollar complicaciones perinatales como las cardiopatías congénitas, en un estudio realizado por Zavala se reporta que no existió diferencias estadísticamente significativas entre el IP del ductus venoso entre aquellos neonatos cuya madre presentó/ no presentó diabetes gestacional. (19) Esto resultaría similar al resultado obtenido en el presente estudio, donde las comorbilidades maternas y la presencia de cardiopatías no mostró significancia estadística ($p=0.719$).

De acuerdo a lo reportado por Márquez, identificó que la sensibilidad y especificidad del ductus venoso para detectar enfermedades congénitas fue del 50 y 93%, respectivamente. Dentro de nuestros resultados sobre la especificidad y sensibilidad del ductus venoso para predecir cardiopatía en el feto, se reporta una probabilidad del 79% para identificar correctamente la presencia de cardiopatía, y un 84% para identificar a quienes no presentaron cardiopatía, respectivamente, lo que daría mejor rendimiento en comparación a lo reportado por dicho autor. (12) Por otro lado, el valor predictivo positivo fue del 55%, es decir la probabilidad que aquellos que fueron identificados con cardiopatía realmente los presentaron y el valor predictivo negativo, aquellos que en los que no se identificó cardiopatía realmente no la tuvieron, fue del 94%.

Dentro de las limitaciones del estudio, se encuentra su naturaleza retrospectiva, ya que al obtener información sobre los expedientes estos pueden presentar datos faltantes por lo que se espera que este estudio sienta las bases para trabajos prospectivos; así como el cálculo del riesgo y la identificación de otros parámetros ecográficos cardiacos poco identificados que pudieran predecir la presencia de cardiopatías en el feto. Fue posible alcanzar el tamaño de muestra planteado mediante la formula por lo que se considera una fortaleza del presente estudio.

12. CONCLUSION

La edad promedio de las pacientes fue de 34.7 años, el 52.9% de las pacientes presentó alguna comorbilidad, siendo el sobrepeso el que se presentó con mayor frecuencia. Se identificó que el 78.6% de los pacientes en los que se detectó cardiopatía, el ductus venoso fue anormal en la exploración ecográfica del primer trimestre, con significancia estadística ($p=0.000$).

Al evaluar el rendimiento diagnóstico del ductus venoso para predecir cardiopatías en el feto, obtuvo una sensibilidad del 79%, especificidad del 84%, valor predictivo positivo del 55% y valor predictivo negativo del 94%. Dado el rendimiento diagnóstico obtenido, se concluye que el ductus venoso no resultó un marcador útil para la identificación de la presencia de cardiopatía en el feto. En vista que el VPP se situó en 55%, en caso de ser prueba positiva la probabilidad de tener la enfermedad es baja. Por lo que es importante considerar otros marcadores ecográficos.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Zavala C, Pacheco J. Flujo venoso fetal e índice cerebro placentario como indicadores de hipoxia fetal en gestantes preeclámpticas severas. Rev Per Ginecol Obstet. 2011;57(3):175-180.
2. Braga M, Moleiro M, Guedes L. Clinical significance of ductus venosus waveform as generated by pressure-volume changes in the fetal heart. Curr Cardiolol Rev.2019;15 (3):167-176. DOI: 10.2174/1573403X15666190115142303
3. Copado D, Martínez A, Acevedo S. Importancia del diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas. Perinatol Reprod Hum. 2018;32(3):127-130
4. Firdouse M, Agarwal A, Pindiprolu B, Mondal T. Two ductus venosus: a previously unreported anomaly. J Ultrasound.2014;1784):293-296. DOI: 10.1007/s40477-014-0086-5
5. Muñoz H, Copado Y, Díaz C, Muñoz G, Enríquez G, Aguilera S. Diagnóstico y manejo prenatal de patología cardiaca fetal. Rev Med Clin Condes. 2016;27(4):447-475. DOI: 10.1016/j.rmclc.2016.07.006
6. Born M. The ductus venosus. Rofo. 2021;193(5): 521-526.
7. Yang H, Benito J. Screening prenatal de cardiopatías congénitas en primer y segundo trimestre del embarazo. Rev Hosp Mat Info Román Sardá. 2016;01(1):38-48.
8. Hernández E, Patwardhan M, Cruz M, Luewan S. Early evaluation of the fetal heart. Fetal Diagn Ther. 2017;42(3):161-173. DOI: 10.1159/000477564
9. Miyahira C., Reillo M, Lara A, Puig M, Núñez L, Esplá I. Agenesia del ductus venoso: dos casos clínicos tipo. Rev Peru Ginecol Obstet. 2016;62(4):443-447.
10. Ruoti M. Evaluación del ductus venoso fetal y sus aplicaciones clínicas en la Obstetricia actual. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción). 2018;51(3):99-112. DOI:10.18004/anales/2018.051(03)99-112.

11. Pérez J., Martínez M., Del Pino S., Gutiérrez F., Medina L., Bueso T., Cabrillo E. Diagnóstico prenatal y evolución en fetos con agenesia de ductus venoso. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2014; 79 (3): 171-181.
12. Márquez H, Yáñez L, Rivera J, López D, Almeida E. Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Arch Cardiol Mex.* 2018;88(5):360-368. DOI: 10.1016/j.acmx.2017.09.003.
13. Poeppelman R, Tobias J. Patent Ductus Venosus and Congenital Heart Disease: A Case Report and Review. *Cardiol Res.* 2018;9(5):330-333. DOI: 10.14740/cr777w
14. Ayerza A, López M, Pérez P, Rite G, Palanca D, Jiménez L. Evolución cardiológica postnatal y factores asociados a agenesia del ductus venoso de diagnóstico prenatal. *Rev Colomb Cardiol.* 2018; 25 (4): 282-285
15. Minella G, Crupano F, Sygelaki A, Zidere V, Akolekar R, Nicolaides K. Diagnosis of major heart defects by routine first-trimester ultrasound examination: association with increased nuchal translucency, tricuspid regurgitation and abnormal flow in ductus venosus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020;55 (5): 637-644. DOI: 10.1002/uog.21956.
16. Rezaee T, Hassani, K. Numerical investigation of the haemodynamics in the human fetal umbilical vein/ductus venosus based on the experimental data. *Biosci. Rep.* 2016;36(5):1-9. DOI: 10.1042/BSR20160099.
17. Moreno, M. Índice de pulsatilidad del ductus venoso como predictor de resultados neonatales adversos en pacientes con embarazo de término complicados con diabetes pregestacional y gestacional en el Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico Nacional La Raza. Tesis de posgrado. 2018. UNAM, México.

18. García C, Araluce M, García W, Arencibia J, Hernández Y, Mitzi J. Agenesia de ductus venoso: presentación de un caso. Rev Fed Arg Cardiol. 2019;48(3):127-129.
19. Zavala C. Velocimetría Doppler del ductus venoso. Aspectos técnicos. Horiz Med. 2004;4(2): 60-66.
20. Meller C, Grinenco S, Aiello H, Córdoba A, Sáenz M, Marantz P, Otaño L. Cardiopatías congénitas, diagnóstico y manejo prenatal. Arch Argent Pediatr 2020;118(2):149-161.



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

TESIS PARA TITULACION

La vulneración de los derechos de autor es un delito contra la propiedad de intelectual catalogado como plagio, el cual puede tener graves consecuencias, como la anulación de la matrícula y la anulación del título. y, por consiguiente, puede ser sancionada.

La adopción de ideas ajenas vertidas en un texto y presentarlas en uno propio se califica como plagio o robo de propiedad intelectual, el cual puede ser por copiar directamente, por hacer una traducción y no indicarla como tal o tomar una idea ajena sin indicar su bibliografía, lo cual va en contra del código de honor de la ciencia

Bajo protesta de decir verdad los firmantes al calce de este documento deberán lo siguiente:

1. Se realizó revisión de la bibliografía publicada en la literatura nacional e internacional, seleccionando la considerada apropiada para respaldar el conocimiento científico en el que se basa la tesis titulada Evaluación del Ductus Venoso (DV) en primer trimestre como predictor de Cardiopatía Fetal. y esta bibliografía fue citada apropiadamente en el texto.
2. Los hallazgos de la investigación fueron contrastados con la información científica publicada, la cual fue debidamente citada en el texto.
3. Para la divulgación de la información científica, nos conduciremos en todo momento protegiendo los derechos de autor, en términos de los artículos 1, 18 y 19 y demás disposiciones aplicables a la ley federal de derechos de autor, así como de su reglamento.

Nombre y firma autógrafa del tutor Ricardo Andres Solís Garcia

Nombre y firma autógrafa del Médico Residente tesista Fredol Eduardo Sánchez Martínez

Nombre y firma autógrafa del Jefe de Servicio Fernando Escobedo Aguirre

Fecha de entrega de tesis 08- agosto- 2023

El llenado de este documento deberá ser realizado a mano por las personas que lo firman

