

ECOCARDIOGRAFÍA FETAL: HALLAZGOS MÁS COMUNES

LETÍCIA LUIZA ALVES SANTOS, LAIZA ALVES SANTOS, LORRAINE VIEIRA CRUZ, PATRICIA GONÇALVES EVANGELISTA, LEONARDO RIBEIRO SOARES, WALDEMAR NAVES DO AMARAL

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las cardiopatías congénitas o enfermedades cardíacas congénitas (ECC) tienen una prevalencia de alrededor del 0,8% de los nacidos vivos, siendo responsable de aproximadamente 40% de las muertes perinatales. El diagnóstico prenatal de la ECC se puede realizar mediante ecocardiografía, ya que esta prueba tiene una sensibilidad del 43% al 85% para la visualización de las cuatro cámaras cardíacas.

OBJETIVO: Definir el rango de edad materna más común para la ecocardiografía fetal, establecer la frecuencia de hallazgos anormales en la ecocardiografía fetal, definir las patologías cardíacas más frecuentes en la ecocardiografía fetal.

MÉTODOS: Estudio retrospectivo, transversal que evaluó la importancia de la ecocardiografía para el diagnóstico precoz de patología cardíaca en fetos, así como su prevalencia en los resultados de 1701 informes de historias clínicas electrónicas de pacientes a las que se les realizó ecocardiografía fetal en la Clínica Fértil, en Goiânia, Goiás, entre el 01/01/2015 al 31/12/2019. Las variables analizadas fueron los hallazgos alterados encontrados, la edad materna y la frecuencia de cada hallazgo.

RESULTADOS: El grupo de edad con mayor prevalencia de alteraciones fue el de 18 a 34 años, la frecuencia de alteraciones encontradas fue del 8,3% y la anomalía más frecuente fue la comunicación interventricular y la cardiomegalia, ambos con un 16,2%.

CONCLUSIÓN: El grupo de edad materna con mayor número de alteraciones en el examen ecocardiográfico fetal fue el de 18 a 34 años, con una media de 30,33 años. La frecuencia de hallazgos anormales fue del 8,3%. Las patologías más frecuentes encontradas fueron la comunicación interventricular y la cardiomegalia.

PALABRAS CLAVE: ECOCARDIOGRAFÍA FETAL, CARDIOPATÍA CONGÉNITA, PRENATAL.

INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía fetal es un método de excelencia y alta precisión para el diagnóstico de anomalías cardíacas y circulatorias en el feto¹. Este examen tiene una sensibilidad del 43% al 85% para la visualización de las cuatro cámaras cardíacas². Dado el mayor riesgo de morbilidad y mortalidad en los bebés con cardiopatía congénita (CC), un diagnóstico prenatal preciso es esencial para ayudar a planificar el manejo periparto, ya que mejora la supervivencia después de la cirugía y los resultados neurológicos³.

Según el American College of Cardiology, las principales indicaciones de la ecocardiografía fetal son anomalías cardíacas fetales o arritmias detectadas por ecografía prenatal de rutina, antecedentes familiares de cardiopatía congénita, diabetes materna o lupus eritematoso sistémico, exposición fetal a un teratógeno, cariotipo fetal alterado otras anomalías del sistema fetal⁴. Una indica-

ción adicional de este procedimiento es en aquellos fetos con sospecha de enfermedad coronaria o anomalía extracardíaca detectada en el momento de escanear la anatomía fetal del segundo trimestre³. A pesar del reconocimiento de estos factores de riesgo, solo del 15 al 30% de los defectos cardíacos se detectan antes del nacimiento⁴.

Se ha demostrado que el diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita (CC) tiene un efecto significativo en el tratamiento y los resultados prenatales y posnatales. Además de los posibles beneficios médicos, el diagnóstico fetal permite un valioso consejo de los padres, lo que permite a las familias tomar decisiones informadas con respecto al embarazo y prepararse emocionalmente para el nacimiento del niño con una cardiopatía coronaria significativa⁵.

La derivación a ecocardiografía fetal ocurre típicamente entre las 18 y 22 semanas de edad gestacional. Además,

1. Clínica Fértil, em Goiânia, Goiás

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:
Waldemar Naves do Amaral
Email: waldemar@sbus.org.br

con la amplia disponibilidad y práctica de las medidas de translucidez nuchal (TN), que generalmente ocurren entre las 11 y 14 semanas de edad gestacional, la demanda de imágenes cardíacas fetales tempranas ha aumentado, pero no es una práctica estándar⁵.

Las principales enfermedades cardíacas son: malformaciones congénitas de las cámaras cardíacas y sus conexiones, malformaciones congénitas de los tabiques cardíacos, malformaciones congénitas de los pulmones y válvulas tricúspides, malformaciones congénitas de la aorta y válvulas mitrales, malformaciones congénitas de las grandes arterias, malformaciones congénitas de las grandes venas³.

Las cardiopatías congénitas ocurren en nueve de cada 1.000 nacidos vivos. Alrededor del 25% de los casos son cardiopatías graves que requieren intervención en el primer año de vida. Los recién nacidos con cardiopatías congénitas representan un grupo de alto riesgo debido a la alta mortalidad y morbilidad. El diagnóstico precoz y el inicio inmediato del tratamiento minimizan los riesgos de deterioro hemodinámico del niño, evitando incluso que se lesionen otros órganos, siendo el más importante el sistema nervioso central⁶.

Por tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar las cardiopatías más frecuentes y la importancia de la ecocardiografía fetal en el cribado de las enfermedades cardíacas humanas.

MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal, descriptivo, retrospectivo realizado en la Clínica Fértil, en la ciudad de Goiânia - GO.

El universo observado está constituido por pacientes atendidas en la clínica para cribado ecográfico fetal con muestra por conveniencia de acuerdo a la demanda establecida entre enero de 2015 y diciembre de 2019. Los criterios de inclusión fueron gestantes con indicación de ecografía fetal. Los criterios de exclusión fueron mujeres embarazadas con otras indicaciones ecográficas.

Para la recolección de datos se utilizaron informes de la conclusión y observación de los exámenes de ecocardiografía fetal, así como la edad materna, ubicados en la memoria del programa Ultra System 3.8.1.

Los datos fueron analizados con la ayuda del paquete estadístico SPSS, (26.0). La normalidad de los datos se probó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La prevalencia de cardiopatía según grupo de edad y período de estudio se realizó mediante frecuencia absoluta (n) y frecuencia relativa (%) mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson. La prevalencia del tipo de enfermedad cardíaca se basó en la frecuencia relativa acumulada. Se utilizó la correlación de Pearson para verificar la relación entre el número de cardiopatías y la edad de los pacientes. El nivel de significancia adoptado fue del 5% (p <0.05).

No se realizó identificación de pacientes y las únicas

variables analizadas fueron la edad y el informe del ecocardiograma.

Debido a la gran cantidad de cardiopatías encontradas, se decidió categorizar como “otras”, exámenes con una frecuencia de aparición menor a cuatro.

En cuanto a los aspectos éticos, se destaca que la investigación se basará en la Resolución n. 466/2012, estando así los derechos de los involucrados asegurados, habiendo sido aprobado por el Comité de Ética por el número de dictamen: 4.196.514.

RESULTADOS

En un período de cinco años se analizaron 1701 ecocardiografías fetales en busca de los hallazgos más frecuentes. Hubo ausencia de enfermedad cardíaca en el 91,7% de los exámenes. Las enfermedades del corazón se encontraron en el 8,3% de los exámenes. La mayoría de los resultados encontrados fueron sin hallazgos alterados (Gráfico 1).

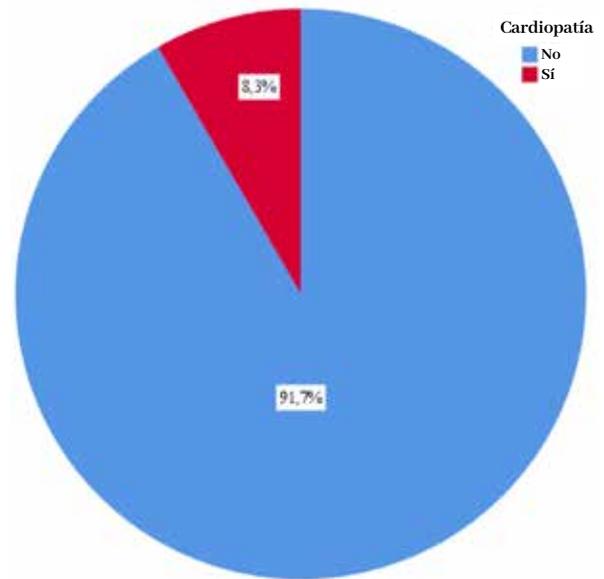


Gráfico 1- Frecuencia relativa de prevalencia de cardiopatía fetal en la población estudiada.

Entre los grupos de edad analizados, el rango con mayor incidencia de cambios fue el de 18 a 34 años, representando el 74,2% de los casos. En números absolutos, el grupo de edad que más realizó el examen fue el de mujeres embarazadas entre 18 y 34 años. No hubo diferencia estadística en la relación entre el hallazgo de cardiopatía y la edad, y con la distribución por año del examen (Tabla 2).

	Cardiopatía n (%)		Total n = 1701	p*
	No	Si		
	1559 (91,7)	142 (8,3)		
Rango de edad				
< 18	12 (0,8)	3 (2,1)	15 (0,9)	
18 a 34	1159 (74,3)	104 (73,2)	1263 (74,2)	0,26
≥ 35	389 (24,9)	35 (24,6)	424 (24,9)	
Año				
2015	238 (15,3)	32 (22,5)	270 (15,9)	
2016	306 (19,6)	26 (18,3)	332 (19,5)	
2017	289 (18,5)	33 (23,2)	322 (18,9)	0,06
2018	429 (27,5)	30 (21,1)	459 (27,0)	
2019	297 (19,1)	21 (14,8)	318 (18,7)	

* Chi-cuadrado de Pearson; n = frecuencia absoluta; % = frecuencia relativa

Tabla 2. Descripción de la prevalencia de cardiopatía según grupo de edad y período de estudio.

El grupo de edad promedio en el estudio fue de 30,33 años, con una desviación estándar de 5,84 años (Figura 2).

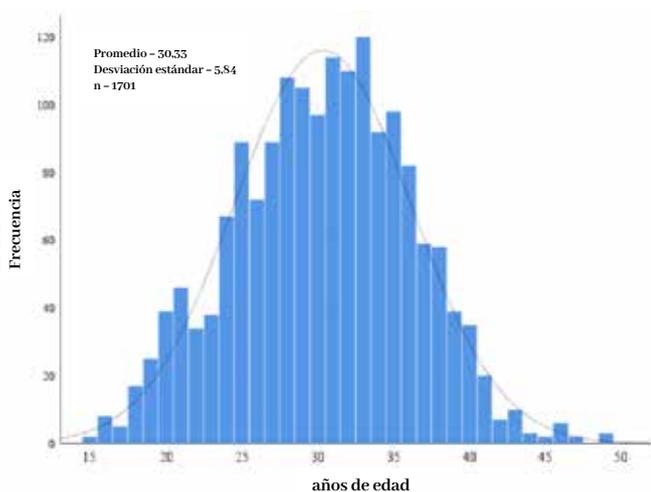


Figura 2. Gráfico de histograma que muestra la distribución por edades de los pacientes.

Se llevó a cabo un análisis de tendencias para evaluar si había una tendencia en la reducción en el hallazgo de enfer-

medades cardíacas a lo largo de los años. Se encontró una tendencia negativa para la reducción de enfermedades cardíacas, con $p = 0.30$. Por tanto, no se puede decir que haya habido una disminución en la prevalencia de enfermedades cardíacas a lo largo de los años (Figura 3).

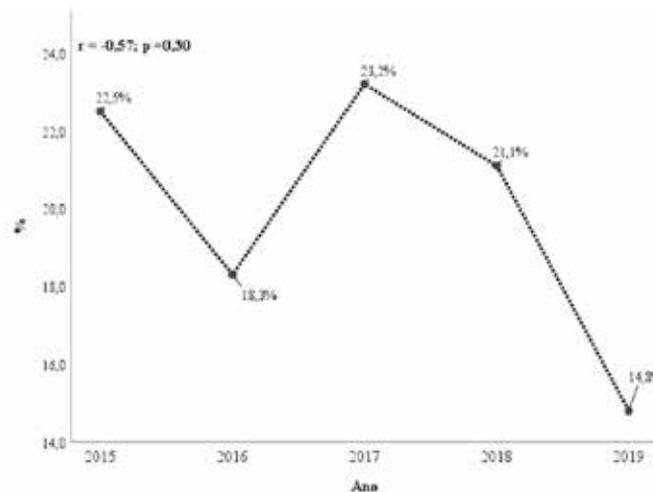


Figura 3. Gráfico de barras que muestra la prevalencia de cardiopatías fetales en el período comprendido entre enero de 2015 y diciembre de 2020.

No grupo de fetos portadores de anomalías, as cardiopatias mais frequentes foram comunicação interventricular (16,2%) e cardiomegalia (16,2%). seguido por derrame pericárdico (10,6%), golf ball (8,5%), hipoplasia das câmaras à esquerda (6,3%), coxim endocárdico (6,3%), dilatação do tronco pulmonar (5,6%), insuficiência cardíaca congestiva (4,9%), comunicação interatrial (4,2%) e tetralogia de fallot, transposição dos grandes vasos e átrio único (2,8%). Foram consideradas como “Outros”, anomalias cardíacas encontradas em uma frequência menor que quatro exames (Tabela 3).

En el grupo de fetos con anomalías, las cardiopatías más frecuentes fueron la comunicación interventricular (16,2%) y la cardiomegalia (16,2%), seguidas de derrame pericárdico (10,6%), golf ball (8,5%), hipoplasia de las cavidades izquierdas (6,3%), cojín endocárdico (6,3%), dilatación del tronco pulmonar (5,6%), insuficiencia cardíaca congestiva (4,9%).), comunicación interauricular (4,2%) y tetralogía de fallot, transposición de los grandes vasos y aurícula única (2,8%). Las anomalías cardíacas encontradas con una frecuencia inferior a cuatro pruebas se consideraron como “Otras” (Tabla 3).

Anomalías Cardíacas	N	%
Comunicación interauricular	6	4,2
Comunicación interventricular	23	16,2
Tetralogía de Fallot	4	2,8
Transposición de los grandes vasos	4	2,8
Atrio único	4	2,8
Cardiomegalia	23	16,2
Cojín endocárdico	9	6,3
Derrame pericárdico	15	10,6
Dilatación del tronco pulmonar.	8	5,6
Golf ball	12	8,5
Hipoplasia de las cavidades izquierdas.	9	6,3
Insuficiencia cardíaca congestiva	7	4,9
Otros	82	57,7

n = frecuencia absoluta; % = frecuencia relativa

Tabla 3. Distribución de los casos de cardiopatías fetales según el tipo de cardiopatía (n = 142).

De las mujeres que tenían enfermedades del corazón, se observó una correlación positiva en el número acumulado de cardiopatías y la edad. A mayor edad, mayor número de cardiopatías en términos acumulativos, con $p = 0,02$ y $r = 0,19$ (Figura 4).

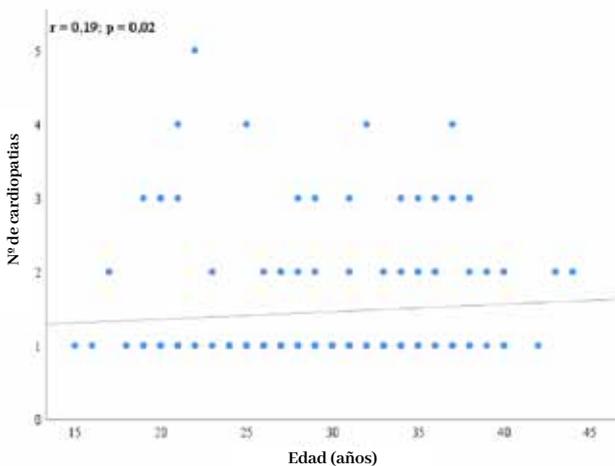


Figura 4. Gráfico de dispersión que muestra la correlación de Pearson de la edad con el número de cardiopatías fetales.

DISCUSIÓN

Las cardiopatías congénitas o las enfermedades cardíacas congénitas (ECC) se encuentran entre las anomalías congénitas más comunes, con una prevalencia de aproximadamente el 0,8% de los nacidos vivos². Satomi et al. destacan aun que dado que esta estadística no incluye abortos ni mortinatos, se puede inferir que el número real de fetos con defectos cardíacos es casi cinco veces mayor que lo reportado⁷.

Debido a su mal pronóstico, contribuyen significativamente a la mortalidad infantil, siendo responsables de alrededor del 10% de las muertes infantiles y la mitad de las muertes por malformaciones congénitas⁸.

Estas enfermedades están significativamente asociadas con la morbilidad y la mortalidad perinatal, y representan alrededor del 40% de las muertes perinatales. El diagnóstico intrauterino de alteraciones cardíacas permite al médico disponer de información relacionada con las características de la enfermedad, su evolución, posibilidades terapéuticas y pronóstico; además de la recurrencia para futuros embarazos.

En este estudio se pudo analizar la importancia de la ecocardiografía en el diagnóstico de cardiopatías congénitas. La prevalencia de cardiopatía se observó en el 8,3% de los embarazos en las pruebas realizadas, es decir, de las 1701 pruebas evaluadas en los últimos cinco años 142 diagnosticaron alguna cardiopatía. Bahtiyar y Copel son enfáticos al decir que a pesar de su alta prevalencia, las ECC no se identifican como deberían durante la atención prenatal⁹. El diagnóstico precoz de la ECC sigue siendo bajo, en comparación con el diagnóstico de otros tipos de malformaciones estructurales congénitas, ya que la ecocardiografía está comúnmente indicada para pacientes con embarazos de alto riesgo^{10,11}.

La ecocardiografía fetal está tradicionalmente indicada para mujeres embarazadas de alto riesgo, pero la mayoría de los recién nacidos con enfermedades cardíacas aún nacen sin ser diagnosticados en todas partes del mundo. Esto se debe a que muchos casos de cardiopatía congénita ocurren en grupos de bajo riesgo y no se detectan mediante el cribado en el momento de la ecografía prenatal¹².

El diagnóstico prenatal de las ECC se puede realizar mediante ecocardiografía, ya que esta prueba tiene una sensibilidad del 43% al 85% para la visualización de las cuatro cámaras cardíacas^{2,7,11}.

Nayak et al informan que la ecocardiografía fetal es un examen que requiere tiempo y requiere examinadores experimentados¹⁰. En este estudio, todos los exámenes fueron realizados por el mismo examinador, lo que oculta el sesgo de selección. Además, no hubo acceso a la indicación del examen, son pacientes que llegaron por demanda espontánea. Sin embargo, a pesar de reconocer la importancia de esta prueba y que existen muchas cardiopatías en embarazos de bajo riesgo, no existe una indicación formal en la literatura de que la misma esté indicada para todas las pacientes, por lo que los médicos indican esta prueba cuando existe un factor de riesgo conocido. Por lo tanto, se cree que los pacientes del estudio tenían algún factor de riesgo para que

el examen fuera indicado y por ello encontraron una tasa de enfermedades cardíacas similar a la de la literatura actual.

Al analizar la edad materna en comparación con los hallazgos, se deben destacar las indicaciones maternas para la realización de la ecocardiografía fetal: antecedentes familiares de cardiopatía congénita, trastornos metabólicos (diabetes, enfermedad tiroidea), exposición a teratógenos, exposición a inhibidores de la prostaglandina sintasa (ibuprofeno, ácido salicílico), infección por rubéola, enfermedad autoinmune (LES, Sjogren), trastornos hereditarios familiares (Ellisvan Creveld, Marfan) y fertilización in vitro. No existen marcadores prenatales específicos para identificar al feto con cardiopatía congénita. El aumento de la translucencia nucal entre las 10 y 13 semanas de gestación se ha asociado con un mayor riesgo de cardiopatía congénita.

El diagnóstico temprano ayuda tanto en el manejo prenatal como en el posnatal y en el asesoramiento a los padres; así como disminuye las tasas de morbilidad y mortalidad, ya que permite la implementación temprana de los tratamientos⁷.

Según Mogra et al, las anomalías cardíacas importantes son potencialmente letales o requieren tratamiento quirúrgico en el primer año de vida y afectan a alrededor de cuatro nacidos entre 1000¹³. Holland, Myers y Woods afirman que el diagnóstico prenatal redujo el riesgo de muerte antes de la cirugía cardíaca planificada en relación a pacientes con diagnóstico posnatal¹⁴. Se deben considerar estudios y esfuerzos adicionales para mejorar el diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas. Por ello, la importancia de este estudio, porque a través de él, en un estudio de cinco años en una población seleccionada, ya se ha encontrado una tasa del 8.1%. Probablemente si esta prueba estaba indicada para la población en general, la prevalencia encontrada sería diferente, aumentaría.

El examen de ecocardiografía fetal es un examen de alto costo, que requiere un examinador experimentado y no está presente ni es accesible para la población en general.

Contrariamente a la lógica de la edad, que relaciona edades más avanzadas con la participación de trastornos congénitos (mayor prevalencia de trastornos metabólicos, fecundación in vitro, mayor exposición a teratógenos), el estudio presenta el grupo de edad mayor de 35 años con menor incidencia de cambios, 24,9 % respecto al grupo de edad de 18 a 34 años con 74,5%. La edad media encontrada fue de 30,33 años, con una desviación estándar de 5,84 años. Quizás este hallazgo se debió al mayor número de pruebas realizadas en este grupo de edad, con 1263 pruebas realizadas entre los 18 y 34 años y 424 mayores de 35 años. El grupo de edad con menor prevalencia de CC fueron los menores de 18 años, sin embargo, también con menor número de pacientes, n = 15.

En este estudio, con respecto al grupo de edad, no hubo diferencia estadísticamente significativa en la relación entre la edad materna y las enfermedades cardíacas, con $p = 0,26$. Sin embargo, al comparar la edad materna y las cardiopatías acumuladas se observó una $r = 0,19$, es decir, a mayor edad

materna, mayor prevalencia de más de una cardiopatía en un mismo feto, siendo esta evaluación estadísticamente significativa con $p = 0,02$.

También hubo una tendencia de reducción de cardiopatías en este estudio, con respecto a los últimos cinco años, con $r = -0,57$. Sin embargo, $p = 0,30$, sin mostrar significación estadística. Estos datos también difieren de la literatura actual, en la que la tendencia es aumentar el número de hallazgos de cardiopatía, debido a la mejora de los dispositivos de ultrasonido y un mayor acceso de la población a ellos.

Con respecto a los tipos de CC y sus frecuencias en las poblaciones estudiadas, Wei et al muestran que los cinco defectos más frecuentes en su estudio son: ventrículo único (15,9%, 31/195), defecto del tabique auriculoventricular (12,3%, 24/195), comunicación interventricular (CIV) (11,8%, 23/195), tetralogía de Fallot (10,8%, 21/195) y doble salida del ventrículo derecho (8,2%, 16/195). También afirman que la CIV representó la mayor proporción (24,4%, 77/316) de malformaciones ventriculares. La proporción total de lesiones obstructivas en este grupo fue mucho mayor para el lado derecho que para el lado izquierdo del corazón (18,4% (58/316) vs 9,5% (30/316), respectivamente)¹⁵.

En este estudio se observó que la frecuencia de hallazgos normales fue del 91,7% y la de alteraciones del 8,3%. De estos, la comunicación interventricular y la cardiomegalia fueron las responsables de la mayor prevalencia, ambas con un 16,2%. Seguido de derrame pericárdico con 10,6%, golf ball con 8,5%, cojín endocárdico e hipoplasia de las cavidades izquierda ambas con 6,3%, insuficiencia cardíaca congestiva con 4,9%, comunicación interauricular con 4,2% y tetralogía de Fallot, transposición de grandes vasos y un solo atrio con 2,8%. Por lo tanto, este estudio contradecía los hallazgos de estudios anteriores.

Comparando los resultados obtenidos por este estudio con los presentados por Hagemann y Zielinsky, es posible notar algunas consideraciones a realizar: 1) "Golf ball" no fue la alteración más frecuente, como se observó en este estudio; 2) El derrame pericárdico y la hipoplasia de las cavidades son hallazgos considerables⁸.

Todos los estudios fueron enfáticos en demostrar que la ecocardiografía precoz debe implementarse como una rutina en todos los cuidados prenatales, incluso en pacientes que no forman parte del grupo considerado de riesgo. Y la importancia de reconocer tales cardiopatías en el período prenatal, para que las intervenciones intrauterinas se puedan realizar o el parto en un centro de referencia especializado para una mejor supervivencia y reducción de la mortalidad perinatal.

Por lo tanto, este estudio contribuyó a demostrar que las cardiopatías siguen presentes en un alto índice en nuestro país, y que si la ecocardiografía fetal se insertara universalmente, la prevalencia probablemente sería mayor. Y también por la observación de que las cardiopatías congénitas no están relacionadas con la vejez, siendo más prevalentes en una media de 30,33 años, el grupo de edad con mayor número de embarazos.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este trabajo nos permiten concluir que:

- El grupo de edad materna con mayor número de alteraciones en el examen ecocardiográfico fetal fue el de 18 a 34 años.
- Se puede concluir que la frecuencia de hallazgos anormales según el estudio propuesto fue del 8,3%.
- En cuanto a los hallazgos más frecuentes de anomalías, la comunicación interventricular y la cardiomegalia fueron las alteraciones encontradas con mayor frecuencia, con un 16,2% cada una, en los hallazgos de los exámenes.

REFERENCIAS

1. Macedo AJ, Ferreira M, Borges A, Sampaio A, Ferraz F, Sampaio F. Ecocardiografía fetal, um estudo de três anos. *Acta Médica Portuguesa* 1993; 6:109-113
2. Zhang Y, Zeng X, Zhao E, Lu H. Diagnostic value of fetal echocardiography for congenital heart disease. *Medicine*, 2015; 94 (42).
3. Mone F, Walsh C, Mulcahy C, McMahon CJ, Farrell S, MacTiernan A, Segurado R, Mahony R, Higgins S, Carroll S, McParland P, McAuliffe FM. Prenatal detection of structural cardiac defects and presence of associated anomalies: a retrospective observational study of 1262 fetal echocardiograms. *Prenat Diagn*. 2015; 35(6) :577-82.
4. Simpson LL. Indications for fetal echocardiography from a tertiary-care obstetric sonography practice. *Journal of Clinical Ultrasound*, 2004; 32(3):123-128.
5. Pike JJ, Krishnan A, Donofrio MT. Early fetal echocardiography: congenital heart disease detection and diagnostic accuracy in the hands of an experienced fetal cardiology program. *Prenatal Diagnoses*, 2014; 34(8).
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. 2. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
7. Satomi G. Guidelines for fetal echocardiography. *Pediatrics International*, 2015; 57:1-21.
8. Hagemann LL, Zielinsky P. Rastreamento populacional de anormalidades cardíacas fetais por ecocardiografia pré-natal em gestações de baixo risco no município de Porto Alegre. *Arq. Bras. Cardiol*. 2004; 82(4): 313-319.
9. Bahtiyar MO, Copel JA. Screening for congenital heart disease during anatomical survey ultrasonography. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2015; 42(2): 209-223.
10. Nayak K, Chandra GSN, Shetty R, Narayan PK. Evaluation of fetal echocardiography as a routine antenatal screening tool for detection of congenital heart disease. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2016 ; 6(1): 44-49.
11. Lai YC, Tabima DM, Dube JJ, Hughan KS, Vanderpool RR, Goncharov DA, St Croix CM, Garcia-Ocaña A, Goncharova EA, Tofovic SP, Mora AL, Gladwin MT. SIRT3-AMP-activated protein kinase activation by nitrite and metformin improves hyperglycemia and normalizes pulmonary hypertension associated with heart failure with preserved ejection fraction. *Circulation*. 2016; 133 (8): 717-731.
12. Pedra SRFF, Zielinsky P, Binotto CN, Martins CN, Fonseca ESVB, Guimarães ICB et al. Diretriz Brasileira de Cardiologia Fetal - 2019. *Arq Bras Cardiol*. 2019; 112(5): 600-648.
13. Mogra R, Kesby G, Sholler G, Hyett J. Identification and management of fetal isolated right-sided aortic arch in an unselected population. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016; 48(6): 739-743.
14. Holland BJ, Myers JA, Woods CR Jr. Prenatal diagnosis of critical congenital heart disease reduces risk of death from cardiovascular compromise prior to planned neonatal cardiac surgery: a meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015; 45(6): 631-638.
15. Wei YJ, Liu BM, Zhou YH, Jia XH, Mu SG, Gao XR, Yang ML, Zhang Y. Spectrum and features of congenital heart disease in Xí'an, China as detected using fetal echocardiography. *Genetics and Molecular Research*, 2014; 13(4): 9412-9420.