

DOENÇAS CARDÍACAS E A IMPORTÂNCIA DA ECOCARDIOGRAFIA FETAL: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CARDIAC DISEASES AND THE IMPORTANCE OF FETAL ECOCARDIOGRAPHY: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

LETÍCIA LUIZA ALVES SANTOS¹, LAIZA ALVES SANTOS¹, LORRAINE VIEIRA CRUZ¹, LEONARDO RIBEIRO SOARES¹,
PATRICIA GONÇALVES EVANGELISTA², WALDEMAR NAVES DO AMARAL²

RESUMO

O objetivo deste estudo é através de uma revisão bibliográfica descrever a importância da ecocardiografia fetal no rastreamento de doenças cardíacas fetais. Desde o primeiro relato de ecocardiografia fetal em 1972 por Winsberg, vários avanços na tecnologia de ultrassom ocorreram, permitindo uma avaliação detalhada da anatomia cardíaca no feto. É fundamental lembrar que mais de 90% das malformações cardíacas ocorrem em fetos sem qualquer fator de risco. Portanto, o rastreamento populacional dirigido, durante a ecografia pré-natal de rotina, através da observação sistemática do coração fetal, aliado a um conhecimento básico, por parte do operador, das suas características normais, é o único caminho para que o diagnóstico das cardiopatias congênicas possa ser ampliado, em termos de atenção primária à população. O conhecimento anatômico detalhado das estruturas cardíacas, combinado com a interpretação precisa das imagens ecocardiográficas feitas durante o desenvolvimento fetal, permitem o diagnóstico precoce de formas particulares de doença congênita que têm graves consequências fisiopatológicas. O diagnóstico pré-natal ajuda no planejamento do manejo ideal do bebê com escolha de um centro de cuidados terciários para estabilização e início precoce da terapia.

PALAVRAS-CHAVE: DOENÇAS CARDÍACAS, ECOCARDIOGRAFIA, FETAL.

ABSTRACT

The aim of this study is through a literature review to describe the importance of fetal echocardiography in screening for fetal heart disease. Since the first report of fetal echocardiography in 1972 by Winsberg, several advances in ultrasound technology have occurred, allowing for a detailed assessment of the cardiac anatomy in the fetus. It is essential to remember that more than 90% of cardiac malformations occur in fetuses without any risk factor. Therefore, targeted population screening, during routine prenatal ultrasound, through systematic observation of the fetal heart, combined with basic knowledge on the part of the operator of its normal characteristics, is the only way for the diagnosis of heart disease congenital diseases can be expanded in terms of primary care to the population. The detailed anatomical knowledge of the cardiac structures, combined with the precise interpretation of echocardiographic images taken during fetal development, allow the early diagnosis of particular forms of congenital disease that have serious pathophysiological consequences. Prenatal diagnosis helps in planning the optimal management of the baby with the choice of a tertiary care center for stabilization and early initiation of therapy.

KEYWORDS: HEART DISEASE, ECHOCARDIOGRAPHY, FETAL.

INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênicas (CC) estão entre as malformações mais comuns em fetos humanos e consideradas as mais frequentes. Pelo seu mau prognóstico, contribuem significativamente para a mortalidade infantil, tornando-se responsáveis por cerca de 10% dos óbitos infantis e metade das mortes por malformação congênita¹.

É fundamental lembrar que mais de 90% das malformações cardíacas ocorrem em fetos sem qualquer fator de risco. Portanto, o rastreamento populacional dirigido, durante a ecografia pré-natal de rotina, através da observação sistemática do coração fetal, aliado a um conhecimento básico, por parte do operador, das suas características normais, é o único caminho para que o diagnóstico

1. Hospital e Maternidade Dona Íris
2. Universidade Federal de Goiás - UFG

ENDEREÇO
PATRÍCIA GONÇALVES EVANGELISTA
Alameda Emílio Póvoa, 165 - Vila Redenção
Goiânia - GO, 74845-250
E-mail: centrodeestudosdmi@gmail.com

das cardiopatas congênitas possa ser ampliado, em termos de atenção primária à população².

De acordo com o American College of Cardiology as principais indicações para ecocardiografia fetal são anormalidades cardíacas fetais ou arritmia detectada por ultrassonografia pré-natal de rotina, história familiar de doença cardíaca congênita, diabetes materno ou lúpus eritematoso sistêmico, exposição fetal a um teratogênio, cariótipo fetal anomalia e outras anomalias do sistema fetal. Para fetos com suspeita de doença cardíaca congênita ou anormalidade extra cardíaca detectada no segundo trimestre varredura da anatomia fetal^{3,4}.

Um dos grandes objetivos do diagnóstico pré-natal é a detecção das CC graves, cujo prognóstico depende, na maior parte das vezes, do planejamento do parto em centro de referência especializado⁵.

Portanto o objetivo deste estudo é através de uma revisão bibliográfica descrever a importância da ecocardiografia fetal no rastreamento de doenças cardíacas fetais.

2. DOENÇAS CARDÍACAS E A IMPORTÂNCIA DA ECOCARDIOGRAFIA FETAL

2.1 INCIDÊNCIA E IMPORTÂNCIA DA DETECÇÃO

A doença cardíaca congênita (CHD ou DCC) é uma das principais causas de mortalidade em crianças, com uma prevalência estimada de cerca de 4-13 por 1000 nascidos vivos. Dado o risco aumentado de morbidade e mortalidade em bebês com CC, o diagnóstico pré-natal é essencial para ajudar a planejar o manejo periparto⁴. A incidência de doenças cardíacas congênitas nas mortes é 10 vezes mais frequentes durante abortos 22 a 42%⁶. Na vida fetal, estima-se que esta incidência seja até cinco vezes mais elevada, sendo esta diferença justificada pelos óbitos fetais⁵.

Aproximadamente 50% dos casos apresentam repercussão hemodinâmica precoce, com necessidade de tratamento intervencionista ou correção cirúrgica no primeiro ano de vida. A associação com malformações extra cardíacas pode ser observada em até 50% dos acometidos, aumentando ainda mais as morbimortalidades pré e pós-operatória⁵.

O diagnóstico pré-natal de doença cardíaca congênita (CHD) demonstrou ter um efeito significativo no pré-natal e pós-natal. Além do potencial benefícios médicos, o diagnóstico fetal permite aconselhamento aos pais, em que famílias bem informadas possam tomar decisões a respeito da gravidez, e se preparar emocionalmente para o parto da criança com CC significativa. O diagnóstico pré-natal preciso pode também levar a testes adicionais do feto, que podem render valiosas informações na avaliação geral do feto⁷.

A realização da ultrassonografia precoce do primeiro trimestre e a maior utilização da ecocardiografia fetal nos últimos anos têm contribuído para um aumento do diagnóstico intraútero de cardiopatas congênitas, com consequente melhor evolução perinatal delas. No entanto, a

ecocardiografia fetal ainda não se encontra universalmente disponível em nosso país, havendo maior concentração de profissionais com formação em Cardiologia Fetal nas Regiões Sul e Sudeste, e um número mais restrito nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo que, nos Estados destas últimas regiões, a disponibilidade desta ferramenta fica principalmente restrita às capitais e pouco disponível no Sistema Único de Saúde (SUS)⁵.

Sendo a Cardiopatia Congênita (CC) o defeito congênito grave mais comum e menos diagnosticado pelo ultrassom obstétrico de rotina, o desafio dos últimos anos tem sido descobrir um método de rastreamento precoce de cardiopata fetal, uma vez que a maioria dos fetos cardiopatas nasce de mães que não apresentam as indicações clássicas para a ecocardiografia fetal⁵.

Embora a ecocardiografia fetal, tradicionalmente indicada para gestantes de alto risco, seja bastante acurada, a maioria dos recém-nascidos cardiopatas ainda nasce sem diagnóstico em todas as partes do mundo. Isto porque muitos casos de cardiopatas congênitas ocorrem em grupos de baixo risco e não são detectados pelo rastreamento no momento do ultrassonografia pré-natal⁵.

Diante deste cenário, alguns advogam que a ecocardiografia fetal deva ser indicada para todas as gestantes, uma vez que, em mãos experientes, pode detectar próximo de 100% de todas as anomalias cardíacas na vida fetal, sendo considerada o padrão ouro para diagnóstico cardíaco fetal. O diagnóstico pré-natal diminuiu significativamente a mortalidade pré e pós-operatória⁵.

A literatura mais recente mostra sensibilidade em torno de 13,5%, para detecção de anomalias cardíacas sendo que a medida da TN $\geq 3,5$ mm deve ser considerada uma indicação para a ecocardiografia fetal. A análise Doppler-fluxométrica do sistema cardiovascular fetal também é aplicada para rastrear cardiopatas fetais, que podem ou não estar associadas a cromossomopatias. Vários trabalhos advogam que o fluxo alterado do ducto venoso, isto é, o aparecimento da onda reversa durante a contração atrial (onda "a") em fetos com TN $\geq 3,5$ mm aumenta em três vezes a probabilidade de CC, enquanto que um padrão de fluxo normal diminui pela metade o risco de cardiopatia⁵.

Embora vários estudos tenham avaliado a eficácia do rastreamento de doença cardíaca congênita e a precisão da ecocardiografia fetal, informações sobre o uso de fatores de risco específicos para encaminhar seletivamente pacientes para ecocardiografia fetal é limitado, especialmente para casos em que os achados cardíacos na ultrassonografia pré-natal são normais. Esta baixa taxa de detecção pode refletir a incapacidade dos fatores de risco tradicionais de identificar a maioria dos pacientes em risco, bem como as limitações da ultrassonografia para detectar anomalias cardíacas no período pré-natal³.

No entanto a maioria das grávidas cujos filhos nascem com cardiopatia congênita não tem risco conhecido e por isso podem não passar por consultas de alto risco obstétrico cabendo aos ecografistas, no rastreio da po-

pulação de grávidas, a responsabilidade de referência das que se apresentam com suspeita ecográfica de cardiopatia fetal⁸.

2.2 O ESTUDO ECOCARDIOGRÁFICO FETAL

Até há poucos anos, o único aspecto da fisiologia cardiovascular fetal, que podia ser rotineiramente monitorizado, era a frequência cardíaca. Com a introdução da ecocardiografia (ECO) modo-M, bidimensional e as técnicas do Doppler (especialmente o mapeamento de fluxo a cores) no estudo do feto, foram permitidas a descrição acurada da anatomia intracardiaca, a análise sequencial das câmaras e, finalmente, o reconhecimento de malformações, de distúrbios da função e do ritmo cardíacos no período pré-natal⁹.

Inicialmente, a ecocardiografia fetal incluía apenas a visualização das quatro câmaras (exame ecocardiográfico cardíaco básico [BCEE]) do coração. Em seguida, foram adicionados a visão do trato de saída (OTV) e visão dos três vasos e traquéia (3VTV) para aumentar a precisão de ecocardiografia fetal. Mais recentemente, ECEE (exame cardíaco estendido), que incluiu visualizar as 4 câmaras, o trato de saída do ventrículo direito, o trato de saída do ventrículo esquerdo, e o trato pulmonar principal artéria e seus ramos, foi utilizado como protocolo específico para identificar alguns defeitos mínimos e fornecer mais detalhes informações sobre coração fetal suspeito¹⁰.

A sensibilidade combinada do diagnóstico ecocardiográfico pré-natal de cardiopatias fetais no primeiro trimestre, no segundo trimestre, e no terceiro trimestre foi de 60,3%, 60,9% e 77,4%, respectivamente¹⁰.

Os batimentos cardíacos fetais podem ser visibilizados pela ECO bidimensional, já na 6ª semana de gestação, mas uma análise estrutural adequada geralmente só é factível a partir da 16ª semana. Nesta idade gestacional, o coração fetal é ainda muito pequeno e, muitas vezes, não é possível um estudo completo. A época ideal para a visualização do coração fetal estende-se da 18ª à 24ª semana gestacional, quando o concepto está envolto por grande volume de líquido amniótico. Já no 3º trimestre, a coluna vertebral fetal é frequentemente anterior e as costelas são mais calcificadas, "sombreado" a área cardíaca e podendo dificultar a adequada avaliação do coração fetal nesta fase gestacional⁹.

O exame cardíaco fetal é realizado de forma otimizada entre 18 e 22 semanas de idade menstrual. Algumas anomalias podem ser identificadas durante o final do primeiro e início do segundo trimestres da gravidez, especialmente quando o aumento da nuca a translucidez é identificado¹¹. A partir de 18 semanas, todas as estruturas cardíacas podem ser analisadas pelo ecocardiograma. Esta é a idade gestacional inicial na qual o ecocardiograma deve ser realizado. As melhores imagens, no entanto, são obtidas entre 24 e 28 semanas, quando o coração já apresenta dimensões maiores, o feto ainda se movimenta bem e os ossos não constituem barreira significativa ao ultrassom.

Vale ressaltar que a avaliação precoce do coração pode ser realizada seja pela via transvaginal como pela transabdominal (após a 14ª semana)⁵.

O exame cardíaco fetal consiste de um estudo sistemático e cuidadoso do situs atrial e das conexões veno-atrial, atrioventricular e ventrículo-arterial. Envolve, igualmente, avaliação adequada das paredes miocárdicas, septos atrial e ventricular, além dos arcos aórtico e ductal⁹.

É fundamental que o cardiologista fetal tenha conhecimento dos conceitos de ultrassonografia básica, particularmente no que se refere à situação e à posição fetal. Antes de iniciar a avaliação do coração, deve-se determinar a apresentação do feto, identificando seus lados direito e esquerdo. O principal marcador do lado esquerdo do feto é o estômago. Em situações de situs inversus ou ambíguos, ele pode estar mal posicionado, não podendo ser usado como marcador do lado esquerdo fetal⁵.

Para se determinar a anatomia e conexões cardíacas são necessários, de maneira geral, quatro cortes do coração: quatro câmaras, longitudinal do ventrículo esquerdo (VE), arco do canal arterial ou ductal e arco aórtico⁹.

O exame básico de triagem cardíaca baseia-se em quatro câmaras visão do coração fetal. Esta visão não deve ser confundida com uma contagem de câmaras simples, porque envolve uma avaliação cuidadosa de critérios específicos (Figura 1)¹¹.

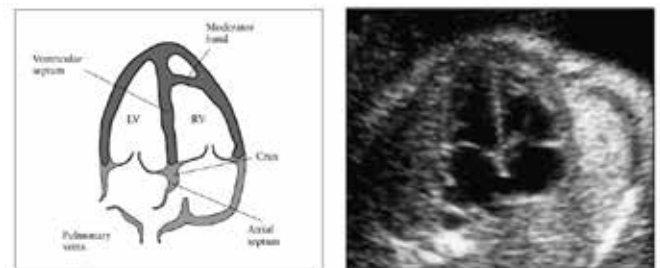


Figure 1 Four-chamber view of the fetal heart. Key components of a normal four-chamber view include an intact interventricular septum and atrial septum primum. There is no disproportion between the left (LV) and right (RV) ventricles. A moderator band helps to identify the morphologic right ventricle. Note how the 'valvular' atrioventricular septal valve leaflets insert into the crux. Reproduced with permission from Lee W. American Institute of Ultrasound in Medicine. Performance of the basic fetal cardiac ultrasound examination. *J Obstet Gynecol* 1998; 17: 401-407.

Figura 1- Quatro Câmaras do coração fetal. ISUOG, 2006

O corte mais facilmente obtido é o de quatro câmaras (fig.1). A aorta descendente (Ao) encontra-se entre a coluna vertebral e o átrio esquerdo (AE). As cavidades atriais têm dimensões semelhantes e pode-se visibilizar a membrana do forame oval, movimentando-se em direção ao AE e a valva de Eustáquio no interior do átrio direito (AD)⁹.

Dentre os fatores técnicos é importante iniciar o exame ajustado o equipamento para a melhor resolução de imagem possível que envolve a escolha do transdutor com frequência mais elevada, escala de cinzas com melhor contraste entre as interfaces e o uso da harmônica. O ângulo de varredura deve ser suficiente para delimitar a área cardíaca em estudo e a profundidade e o zoom ajustados

para que a imagem do coração preencha 1\3 a 1\2 da tela do equipamento. A visualização das estruturas cardíacas utilizando o cine loop (imagem quadro a quadro) também é um recurso utilizado na avaliação do coração fetal, um órgão em constante movimento cuja frequência varia entre 120 a 160 batimentos por minuto¹².

Um coração normal geralmente não é maior que um terço da área do peito. Algumas visualizações podem revelar uma pequena borda hipoecogênica ao redor do coração fetal que pode ser confundido com derrame pericárdico. Um achado isolado desse tipo geralmente representa uma variação normal¹¹.

Pode-se também avaliar a morfologia e dinâmica das valvas atrioventriculares, assim como a conexão atrioventricular. Os dois ventrículos apresentam dimensões semelhantes, mas a geometria contrátil mostra uma dominância do ventrículo direito (VD). A diferenciação entre os ventrículos pode ser feita pela trabeculação (mais grosseira no VD), pela presença da banda moderadora no VD, pela inserção mais distal da valva tricúspide e pelo aspecto bem definido dos músculos papilares no VE. As espessuras das paredes são semelhantes⁹.

A falha na obtenção de uma projeção de quatro câmaras normal durante o ultrassom obstétrico é indicação absoluta de realizar o ecocardiograma fetal pelo especialista em Cardiologia Fetal. Embora a projeção de quatro câmaras tenha grande valor no rastreamento da normalidade ao evidenciar o tamanho proporcional entre as câmaras cardíacas, por não passar pela aorta e artéria pulmonar, ela não define cardiopatias do tipo transposição das grandes artérias, tetralogia de Fallot (T4F), tronco arterioso comum, entre outras. Nas tabelas 1.1 e 1.2, encontram-se dispostas as cardiopatias comumente associadas com a projeção de quatro câmaras normal e anormal, respectivamente⁵.

| |
|---|
| Tetralogia de Fallot |
| Transposição das grandes artérias |
| Tronco arterioso comum |
| Anomalias do arco aórtico |
| Estenose valvares aórtica e pulmonar leves |
| Comunicações interventriculares perimembranasas |

Tabela 1 - Cardiopatias comumente associadas com posição de quatro câmaras normal. Fonte: PEDRA et al., 2019⁵

| |
|--|
| Atresias das valvas mitral e aórtica |
| Atresias das valvas tricúspide e pulmonar |
| Anomalia de Ebstein/ displasia da valva tricúspide |
| Defeito do septo atrioventricular |
| Comunicações interventriculares grandes |
| Ventrículo único |
| Estenoses das valvas aórtica e pulmonar graves |
| Coartação da aorta |
| Drenagem anômala total de veias pulmonares |
| Cardiomiopatias |
| Tumores cardíacos |

Tabela 2 - Cardiopatias comumente associadas com posição de quatro câmaras anormal. Fonte: PEDRA, et al., 2019⁵.

A melhor imagem do coração é obtida a partir do abdome, escorregando-se o transdutor discretamente em direção ao tórax. Embora também seja possível a obtenção de imagens através do tórax ou dorso, visto que os pulmões fetais são preenchidos por líquido e não oferecem barreira à passagem do ultrassom, são imagens de qualidade inferior, principalmente no final da gestação, quando a ossificação das costelas e coluna representa importante barreira à passagem do ultrassom⁵.

Nesta situação, para melhorar a qualidade da imagem, muitas vezes é necessário solicitar que a gestante fique em decúbito lateral esquerdo ou direito. Dificuldades podem ocorrer na presença de polidrâmnio e obesidade materna. O polidrâmnio é uma situação que pode dificultar ou até mesmo impossibilitar a realização da ecocardiografia, pois o feto se posiciona mais distante do transdutor e tende a se movimentar muito, dificultando a realização de medidas e o posicionamento da amostra volume de Doppler para obtenção dos traçados habituais. Nesta situação, o feto pode ser trazido mais próximo do transdutor, colocando a gestante em posição de quatro apoios em seus joelhos e cotovelos⁵.

A obesidade materna também dificulta a qualidade técnica da ecocardiografia e, muitas vezes, a obtenção da imagem cardíaca é possível apenas pelo uso de uma compressão mais vigorosa do transdutor, ou pela utilização de transdutores setoriais de baixa frequência, como os usados para a ecocardiografia de adultos⁵.

A ecocardiografia fetal realizada no terceiro trimestre segue os mesmos princípios do exame realizado no segundo trimestre. Alguns ajustes podem ser realizados se houver sombra acústica mais exacerbada própria deste período. A utilização de imagens (croma) pode tornar o contraste entre as estruturas mais evidentes e facilitar a identificação das estruturas¹².

A frequência cardíaca e o ritmo regular devem ser confirmados. A taxa normal varia de 120 a 160 batidas por minuto. Bradicardia leve é temporariamente observada em fetos normais no segundo trimestre. Bradicardia corrigida, especialmente frequências cardíacas que permanecem abaixo de 110 batimentos por minuto, requer avaliação oportuna para possível bloqueio cardíaco. Desacelerações repetitivas da frequência cardíaca durante o terceiro trimestre pode ser causado por sofrimento fetal. Batidas puladas ocasionais normalmente não estão associados a um risco aumentado de doença cardíaca fetal estrutural. No entanto, esta descoberta pode ocorrer com frequência cardíaca clinicamente significativa ou distúrbios do ritmo como indicação para ecocardiografia fetal¹¹.

Taquicardia leve (> 160 batimentos por minuto) pode ocorrer como uma variante normal durante o movimento fetal. Taquicardia persistente, no entanto, devem ser avaliados para possíveis sofrimento fetal ou taquidismias mais graves¹¹.

O coração está normalmente desviado cerca de $45 \pm 20^\circ$ (2 desvios padrão (SD)) para o lado esquerdo do feto (Figura 2). Atenção especial deve ser dada ao eixo cardíaco e posição, porque eles podem ser facilmente avaliados, mesmo se a visão de quatro câmaras não for visualizado de forma satisfatória. Anormalidades de situs devem ser suspeita quando o coração fetal e / ou estômago é / não é encontrado no lado esquerdo também. Eixo anormal aumenta o risco de uma malformação cardíaca, especialmente envolvendo os tratos de saída. Este achado pode estar associado a uma anomalia cromossômica¹¹.

Alguns corações são anormais deslocados de sua posição usual na parte anterior esquerda peito central. A posição cardíaca anormal pode ser causada por uma hérnia diafragmática ou lesão que ocupa espaço, como malformação adenomatóide cística. Anormalidades de posição também pode ser secundária à hipoplasia pulmonar fetal ou agenesia. Ambas as câmaras atriais normalmente parecem semelhantes em tamanho e o retalho do forame oval deve se abrir no átrio esquerdo. As veias pulmonares muitas vezes podem ser vistas entrando no átrio esquerdo. No entanto, sua identificação não deve ser considerada uma parte obrigatória de uma triagem cardíaca básica exame. A borda inferior do tecido do septo atrial, chamada o septum primum, deve estar presente¹¹.

Ambos os ventrículos também devem ter tamanho semelhante, sem evidências de paredes espessas. Embora desproporção ventricular leve pode ocorrer como uma variante normal, síndrome do coração esquerdo hipoplásico e coarctação da aorta são importantes causas dessa disparidade. O septo ventricular deve ser examinado cuidadosamente para defeitos da parede cardíaca do ápice ao ponto crucial. Os defeitos da parede septal podem ser difíceis de detectar quando o ângulo de insonação do transdutor é diretamente paralelo ao parede ventricular. Nessas circunstâncias, um defeito pode ser falsamente suspeito por causa

do artefato acústico de "queda". Pequenos defeitos septais (1–2 mm) podem ser muito difíceis de confirmar se o sistema de imagem de ultrassom não fornece um grau suficiente de resolução lateral, especialmente se fetal tamanho e posição são desfavoráveis¹¹.

Duas válvulas atrioventriculares distintas (lado direito, tricúspide e do lado esquerdo, mitral) deve ser visto para abrir separadamente e livremente. O folheto septal da tricúspide é inserida no septo mais perto do ápice quando em comparação com a válvula mitral (ou seja, deslocamento normal). Anormal o alinhamento das válvulas atrioventriculares pode ser um achado ultrassonográfico chave para anomalias cardíacas, como defeito do septo atrioventricular¹¹.

No contexto da Cardiologia Fetal, o diagnóstico antenatal permite o acompanhamento das patologias, com potencial de descompensação hemodinâmica intraútero, além de auxiliar na programação dos casos cujas cardiopatias apresentarão repercussão hemodinâmica no período neonatal imediato⁵.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento anatômico detalhado das estruturas cardíacas, combinado com a interpretação precisa das imagens ecocardiográficas feitas durante o desenvolvimento fetal, permitem o diagnóstico precoce de formas particulares de doença congênita que têm graves consequências fisiopatológicas. O diagnóstico pré-natal ajuda no planejamento do manejo ideal do bebê com escolha de um centro de cuidados terciários para estabilização e início precoce da terapia.

REFERÊNCIAS

- 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.
- Zielinsky P. Malformações cardíacas fetais. Diagnóstico e conduta. *Arq. Bras. Cardiol.* São Paulo, 1997;69(3):209-218.
- Simpson LL. Indications for fetal echocardiography from a tertiary-care obstetric sonography practice. *Journal of Clinical Ultrasound*, 2004; 32(3):123–128.
- Mone JR. et al. Prenatal detection of structural cardiac defects and presence of associated anomalies: a retrospective observational study of 1262 fetal echocardiograms, 2015
- Pedra RS et al. Diretriz Brasileira de Cardiologia Fetal. 2019; 112(5)
- Cruz JC et al. Diagnóstico y frecuencia de cardiopatía fetal mediante ecocardiografía en embarazos con factores de alto riesgo. *Ginecol Obstet Mex.* 2006;74(12):645-656.
- 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. *Pre natal diagnoses*, 2014; 34(8).
- Macedo JM et al. Ecocardiografia fetal, um estudo de três anos. Serviço de Cardiologia Pediátrica. Hospital de Santa Marta. Lisboa. Serviço de Obstetria e Unidade de Genética. Hospital de D. Estefânia. Lisboa
- Tatani SB. Ecocardiografia fetal. Apresentando o método. *Arq. Bras. Cardiol.* São Paulo, 1997;69(3):197-201.
- Zhang Y, Zeng X, Zhao E, Lu H. Diagnostic value of fetal echocardiography for congenital heart disease. *Medicine*, 2015;94(42).
- ISUOG. International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the 'basic' and 'extended basic' cardiac scan. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;27(1):107-113.
- Amaral WA et al. O coração fetal para o ultrassonografista SBUS, 2016.