

Cirurgias intrauterinas: alternativa de intervenção para as cardiopatias congênitas

Intrauterine surgeries: intervention alternative for congenital cardiopathies

Ana Luiza Lima Barcelos¹; Alice Ferreira Tomaz de Souza¹; Luana Helena Teixeira Nunez¹; Juliana Moyses Leite Abdalla²; Cleisson Fábio Andrioli Peralta³; José Helvécio Kalil de Souza¹

Descritores

Coração fetal; Cardiopatia congênita; Monitorização fetal; Terapia fetal; Cirurgia

Keywords

Fetal heart; Heart defects; Fetal monitoring; Fetal therapies; Surgery

Submetido:

04/07/2018

Aceito:

31/08/2018

1. Faculdade Faminas, Belo Horizonte, MG, Brasil.
2. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
3. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Conflitos de interesse:

Nada a declarar.

Autor correspondente:

Ana Luiza Lima Barcelos
Av. Cristiano Machado, 12001, Vila Cloris, 31744-007, Belo Horizonte, MG, Brasil.
analuizalbarcelos@gmail.com

RESUMO

As cardiopatias congênitas são anormalidades estruturais ou funcionais do sistema cardiovascular, advindas desde o nascimento, mesmo que diagnosticadas posteriormente. Entre as malformações congênitas, as cardiopatias são as principais causas de mortalidade infantil nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos. Com o intuito de reduzir os efeitos progressivos dessas patologias, a intervenção intrauterina tem se destacado como opção terapêutica diante de resultados iniciais satisfatórios. O presente artigo teve por objetivo demonstrar a evolução da cirurgia intrauterina para correção cardíaca, a partir da avaliação dos benefícios ao feto e visando a riscos mínimos e aceitáveis para a mãe. Foi realizada uma pesquisa na base de dados Publisher Medline (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), incluindo artigos publicados entre 2008 e 2018; além da pesquisa efetuada no Manual de Medicina Fetal da SOGIMIG – 2018. Os critérios de elegibilidade são amplos. São necessários equipe multidisciplinar, equipamentos sofisticados e aperfeiçoamento da técnica, dessa forma dificulta-se a realização das cirurgias. Entretanto, diante dos resultados já demonstrados, a cirurgia intrauterina apresenta-se como alternativa terapêutica promissora.

ABSTRACT

The congenital cardiopathies are structural or functional abnormalities of the cardiovascular system, originated from birth, even when previously diagnosed. Among the congenic malformations, the cardiopathies are the main causes of infant mortality in the United States and in other developed countries. In order to reduce the progressive effects of these pathologies, intrauterine intervention has been highlighted as a therapeutic option in contempt of satisfactory initial results. This article has as goal to demonstrate the evolution of the intrauterine surgery for cardiac correction, based on the evaluation of the benefits to the fetus and aiming at minimum and acceptable risks to the mother. A research was made based on the Publisher Medline (PubMed) data base, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), including published articles between 2008 and 2018. Beyond the research made on The fetal medicine manual from SOGIMIG – 2018. The eligibility criteria are broad. It is necessary a multidisciplinary team, sophisticated equipments and technique improvement, therefore interfering in the performance of surgeries. However, in contempt of the already demonstrated results the intrauterine surgery presents itself as a therapeutic promising alternative.

INTRODUÇÃO

As primeiras tentativas bem-sucedidas para a correção de cardiopatia fetal foram publicadas, em 1991, por Maxwell *et al.*,⁽¹⁾ que obteve êxito técnico pela dilatação da válvula aórtica estenótica em dois fetos, no segundo trimestre, utilizando a valvoplastia por balão por meio de uma agulha inserida no ventrículo esquerdo (VE), com o objetivo de prevenir o desenvolvimento de hipoplasia do coração esquerdo.

Inicialmente, a cirurgia intrauterina era usada para correção das derivações ventrículo-amnióticas, das hérnias diafragmáticas (por meio da broncoscopia fetal e colocação de balão intratraqueal), das ressecções da malformação adenomatoide cística dos pulmões e do teratoma sacrococcígeo. Entretanto, as intervenções que hoje se destacam, seja por conta das evidências científicas, pela frequência da doença ou pelos resultados iniciais animadores, são a coagulação de vasos placentários com *laser*, os procedimentos para a correção da obstrução urinária baixa ou da oclusão traqueal fetal com balão inflável, a correção da mielomeningocele e ainda as intervenções cardíacas.^(2,3)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima em 1% a incidência de cardiopatias congênitas.⁽⁴⁾ Essa incidência está sendo aceita no Brasil, contabilizando cerca de 28.846 novos casos de cardiopatias congênitas ao ano. Entretanto, as notificações relacionadas às malformações congênitas do aparelho circulatório feitas ao Sistema Único de Saúde (SUS) e na saúde suplementar registram incidência de aproximadamente 1.680 casos por ano (0,06%). Esses dados, juntamente com o acréscimo anual de casos de cardiopatia em adultos (cerca de 5.800 casos), indicam subnotificação, refletindo possivelmente a ausência de diagnóstico adequado.^(4,5) O Brasil publicou dois documentos para enfrentar a falta de diagnóstico da cardiopatia congênita no país, subsidiando políticas de saúde. A Portaria do Ministério da Saúde nº 569/2000 teve por objetivo o desenvolvimento de ações de promoção, prevenção e assistência à saúde de gestantes e recém-nascidos. Entretanto, essa portaria não previa nenhum programa de triagem que permitisse a detecção precoce de cardiopatias congênitas. Já a publicação da Portaria nº 20/2014 oficializou a incorporação da oximetria de pulso – teste do coraçãozinho – como ferramenta de triagem neonatal, de forma universal pelo SUS, no âmbito da implementação da Rede Cegonha.⁽⁵⁾

Os dados levantados por meio de entrevista semi-dirigida no Inventário de Estratégia de *Coping* com 50 gestantes que receberam o diagnóstico de cardiopatia fetal no ambulatório da Divisão de Clínica Obstétrica de Hospital Universitário da cidade de São Paulo revelam que, por ser considerado o órgão responsável pela vida e pelo controle das emoções por muitas gestantes, a malformação do coração torna o impacto do diagnóstico muito mais forte e temeroso, despertando receio e questionamentos sobre as possibilidades de sobrevivência do recém-nascido.⁽⁶⁾

As intervenções cardíacas fetais podem ser oferecidas em casos extremamente específicos e bem-selecionados, além de exigirem centros especializados e multidisciplinares de cirurgia fetal para diagnóstico e conduta corretos, seguindo protocolos rígidos, com permissão do Comitê de Ética e do consentimento informado do casal. Com a evolução tecnológica, as técnicas de avaliação pré-natal possibilitaram o diagnóstico fiel e prematuro de patologias fetais, tornando as opções terapêuticas plausíveis nos últimos 10 a 15 anos.^(2,6) O alicerce da terapia cirúrgica cardíaca fetal é que uma intervenção pré-natal poderá reverter a morfologia do coração, alterando favoravelmente a história natural da doença e proporcionando melhores prognósticos no pré e pós-nascimento.⁽⁷⁾

INDICAÇÕES PARA INTERVENÇÃO FETAL

Inicialmente, a única forma de avaliar a fisiologia cardiovascular fetal era o monitoramento rotineiro da frequência cardíaca, o que vem se modificando com o desenvolvimento de novos métodos diagnósticos.⁽⁸⁾ O ritmo cardíaco fetal deve ser avaliado em todas as gestantes pela via abdominal durante o exame de *screening* para cromossomopatias no primeiro trimestre de gestação, possibilitando a avaliação das quatro câmaras, além de proporcionar o diagnóstico das doenças cardíacas congênitas em 44,8% das vezes. A ultrassonografia por via vaginal também permite esse tipo de avaliação.^(9,10) Em 2006, a Sociedade Internacional de Ultrassonografia em Obstetrícia e Ginecologia (ISUOG) publicou uma diretriz sobre a utilização de exames de ultrassonografia cardíaca com a finalidade de detectar anormalidades no coração fetal. Todavia, essa técnica dificulta a obtenção de imagens das vias de saídas devido ao fato de que a aorta e a pulmonar não estão em um único eixo como as quatro câmaras. Caso seja detectada alguma alteração estrutural no coração do feto, especialmente se complexa, a investigação pode ser incrementada com informações morfofuncionais obtidas com um ecocardiograma tridimensional (3D) ou tetradimensional (4D) pela via abdominal.^(9,11)

No Brasil, é ilegal a interrupção da gestação quando feito o diagnóstico pré-natal das cardiopatias, tornando as intervenções intraútero opções plausíveis para as mulheres ainda durante a gravidez. A terapêutica cardiológica fetal deve ser pautada em questões éticas e legais para orientar as decisões, minimizando danos e aumentando a taxa de sucesso das ações propostas. A cirurgia intrauterina é recomendada principalmente em casos de estenose aórtica, estenose pulmonar com septo íntegro e forame oval restritivo.⁽⁷⁾

A forma mais comum de obstrução esquerda é a valvar. Em casos de estenose aórtica (91% das formas críticas), o critério diagnóstico fundamenta-se em uma valva displásica (espessamento dos folhetos) e estenótica (diminuição de movimentos), podendo apresentar

o anel valvar normal ou hipoplásico. Nos casos moderados a graves, o VE pode estar sem alterações ou razoavelmente hipertrofiado, com aumento da velocidade do Doppler aórtico (> 2 m/s). Em casos críticos, o VE encontra-se com baixa contratilidade e a valva aórtica é pequena, com velocidade de Doppler levemente aumentada (> 1 a 2 m/s). Nos casos de atresia aórtica, o Doppler colorido não detecta nenhum fluxo através da válvula. O comprometimento funcional ventricular esquerdo é variável, podendo ser normal ou apresentar graus diversos de fibroelastose endocárdica, regurgitação mitral, hipoplasia da aorta ascendente e hipotrofia ventricular esquerda.^(5,7,12)

Para realizar a valvoplastia da aorta intraútero, dois grupos de fetos atendem aos critérios exigidos: os fetos com estenose aórtica crítica progredindo para síndrome da hipoplasia de câmaras esquerdas e os fetos com estenose aórtica crítica associada a regurgitação mitral grave, átrio esquerdo gigante e hidropisia fetal. A intercessão cirúrgica da aorta fetal é realizada preferencialmente antes da 30ª semana de gravidez, baseada na certeza da progressão para hipoplasia ventricular. Caso contrário, os riscos são mais claros e ultrapassem os benefícios.⁽⁷⁾

A dilatação da valva aórtica fetal com um balão através do anel objetiva frear a progressão da doença à hipoplasia do VE, melhorando a ejeção do fluxo sanguíneo pela valva. Dessa forma, a possibilidade de manter a circulação biventricular configura como o desfecho mais importante para o sucesso do procedimento, sendo a intervenção intrauterina parte do tratamento do feto, que se completa pós-natal. Além disso, a existência de um fluxo através da aorta pode ajudar a diminuir anormalidades secundárias no desenvolvimento neurológico.^(7,12-21)

Quanto ao prognóstico, dois grupos evidenciam e relatam êxito no procedimento. Pedra *et al.*,⁽²²⁾ entre julho de 2007 e dezembro de 2012, realizaram 22 valvoplastias em 20 fetos com estenose aórtica crítica.⁽²²⁾ Nessas intervenções, em 90% dos casos a dilatação foi realizada com sucesso, em dois fetos não foi possível o acesso através da valva, provavelmente devido à idade gestacional precoce (22 e 23 semanas), e um desses fetos evoluiu com óbito um dia após tratamento cirúrgico. Já no Boston Children's Hospital, 100 valvoplastias aórticas fetais foram realizadas, sendo 80% a 90% de casos com sucesso técnico (por meio da dilatação valvar aórtica) e variação de 5% a 20% na taxa de morte fetal.⁽²⁾

A estenose pulmonar com septo íntegro define-se como um estreitamento da via de saída do ventrículo direito (VD). Já a atresia pulmonar com septo interventricular íntegro é a oclusão completa da via de saída do VD. O diagnóstico dessas condições consiste na identificação de assimetria das dimensões ventriculares, com hipertrofia das paredes do VD, aumento das dimensões do átrio direito, espessamento da valva pulmonar e insuficiência tricúspide. Além disso, o Doppler pode contribuir para a identificação da anor-

malidade em questão, devido a alterações de fluxo sanguíneo no local.⁽²⁾

A intervenção neonatal é eleita como aplicável em situações de estenose grave ou de atresia membranosa na artéria pulmonar acompanhada de septo interventricular íntegro, fluxo reverso no ducto arterioso, diminuição no ritmo de crescimento ventricular direito (período de quatro a seis semanas), hipoplasia da câmara direita, hidropisia fetal e fluxo tricúspide anormal. A alternativa terapêutica supracitada objetiva melhorar a sobrevivência dos fetos hidróticos por descompensação ventricular direita grave e reduzir a morbidade neonatal ao permitir melhor crescimento ventricular. Recomenda-se que a valvoplastia pulmonar seja realizada preferencialmente entre a 28ª e a 29ª semana de gestação, sendo contraindicada em casos de atresia não membranosa da via de saída do VD, defeito do septo ventricular e circulação coronária dependente do VD.⁽²⁾

Na circulação fetal, o forame oval é importante fonte de abastecimento de sangue oxigenado da veia umbilical para o coração esquerdo, aorta e cérebro. O forame oval restritivo define-se como a redução do orifício de passagem do fluxo interatrial, podendo estar associado ao aumento da pressão atrial esquerda ou ao mau desenvolvimento primário do septo atrial.⁽²⁾ Dilatação das câmaras cardíacas direitas, insuficiência tricúspide e septo *primum* abaulado para o átrio esquerdo com diminuição de sua mobilidade podem ser observados durante a ultrassonografia pré-natal e a alteração de fluxo sanguíneo pode ser observada pelo Doppler. A intervenção cirúrgica de fetos com doenças obstrutivas de câmaras esquerdas com restrição grave do forame oval é recomendada em síndromes da hipoplasia do coração esquerdo (50% de mortalidade nos casos não tratados intraútero) e em estenose aórtica com regurgitação mitral acentuada, objetivando melhor sobrevivência dos fetos. Além disso, recomenda-se que a septoplastia atrial seja realizada entre a 26ª e a 32ª semana de gestação. As intervenções no septo atrial fetal parecem promissoras. Entretanto, uma avaliação de um número maior de casos é necessária para que se possa concluir de forma mais assertiva os resultados do procedimento em curto e longo prazo.⁽²⁾

TÉCNICA, FERRAMENTAS E CUIDADOS CIRÚRGICOS

As ferramentas utilizadas para as cirurgias cardíacas intraútero são relativamente simples e amplamente disponíveis. A experiência da equipe multidisciplinar é extremamente importante para o sucesso da intervenção, mesmo com o desenvolvimento contínuo de novos instrumentos.⁽²⁾ Os aspectos técnicos devem ser respeitados para a obtenção de êxito no procedimento. Centros com equipe de obstetrícia experiente em acompanhamento de gestação de alto risco, salas de cirurgias compostas por uma equipe multidisciplinar: um

especialista em medicina fetal (posiciona e anestesia o feto, controlando simultaneamente a agulha de punção e o transdutor de ultrassom), um cardiologista fetal/pediátrico (seleciona o paciente e avalia o ecocardiograma durante todo o procedimento – pré, intra e pós) e um especialista em intervenções de cardiopatias congênitas (manipula cateteres e os fios) exemplificam alguns desses aspectos.⁽²⁾ Os resultados perinatais são mais satisfatórios quando o nascimento é realizado dentro de um centro de referência em cardiologia pediátrica ou em locais de estreita proximidade, com os recursos necessários para fornecer médicos e intervenções cirúrgicas especializadas.⁽⁵⁾

Alguns cuidados pré-operatórios maternos e fetais são necessários durante o procedimento intraútero para avaliar os riscos e as possíveis complicações.⁽⁷⁾ A mãe deve iniciar um jejum cerca de 8 horas antes da intervenção anestésica, que é realizada sob bloqueio espinhal. Devido à possibilidade de dificultar o posicionamento fetal, não é recomendada a administração de anestesia geral, assim como também não é usual a anestesia local por conta da intolerância materna.⁽¹³⁾ Entretanto, vale ressaltar que a Resolução nº 1.363/1993, do Conselho Federal de Medicina (CFM), em seu artigo 1º, inciso I, determina que “antes da realização de qualquer anestesia é indispensável conhecer, com antecedência, as condições clínicas do paciente a ser submetido à mesma, cabendo ao anestesista decidir da conveniência ou não da prática do ato anestésico, de modo soberano e intrasferível”.⁽⁷⁾

O nifedipino oral (20 mg de 8 em 8 horas), iniciado cerca de 12 horas antes do procedimento, com duas doses adicionais após a intervenção, pode ser usado para relaxamento uterino. Além disso, também são opções para tal objetivo a terbutalina (intravenosa ou subcutânea) e a atosibana (intravenosa) durante e após o procedimento. Após a anestesia materna, o feto manipulado é anestesiado com injeção intramuscular de pancurônio (20 µg/kg), fentanila (10 µg/kg) e atropina (20 µg/kg) com uma agulha de Chiba de 20 gauge.^(2,17)

Durante o procedimento, o posicionamento dos cateteres é monitorizado por ultrassonografia contínua. A agulha de Chiba de 17 a 18 gauge atravessa o abdômen da mãe, a parede uterina e a parede torácica fetal até alcançar as câmaras cardíacas. Com sistemas pré-marcados de balão coronariano, a entrada no coração ocorre direcionada ao alvo. O diâmetro do balão deve ser 20% a 40% maior que o diâmetro do anel valvar, e o eixo desse balão é marcado com uma fita que encontra a ponta da agulha quando o sistema é avançado. O fio-guia deve estar com nítida visualização no local antes da insuflação do balão, que ocorre duas a quatro vezes com um indicador de pressão. Após a dilatação valvar ou do septo interatrial, o sistema formado por agulha, balão e fio é retirado do feto e da mãe, como uma unidade para evitar a separação do balão do eixo do cateter. *Stents* e cateteres especiais podem ser usa-

dos em substituição ao balão coronário para septostomia atrial.⁽²⁾

Concluídas as principais ações intervencionistas ao feto, o monitoramento é realizado por ultrassonografia. Além disso, o sucesso imediato do tratamento é confirmado pela visualização de fluxo ao Doppler das artérias umbilical e cerebral média (avaliação da estabilidade hemodinâmica fetal). A ressonância magnética também pode ser utilizada para a detecção de danos cerebrais fetais agudos, podendo ser realizada até 7 a 10 dias após a cirurgia.⁽²⁾

Em 2010, com o objetivo de permitir rápido acúmulo de dados provenientes das intervenções cardíacas fetais realizadas em diversos centros no mundo, foi proposto o Registro Internacional de Intervenção Cardíaca Fetal (IFCIR).⁽¹⁴⁾ Esse registro, utilizado tanto de forma retrospectiva quanto para o possível registro de candidatos à intervenção fetal (independentemente do procedimento ter sido realizado), tem contribuição de 35 centros, incluindo o Hospital do Coração (HCor).⁽¹⁴⁾

A intervenção cardíaca fetal aberta atualmente permanece estagnada no estágio de experimentos com animais, sendo restrita a fetos ovinos comprometidos por débito cardíaco diminuído e aumento da pressão diastólica final do VD.⁽³⁾

COMPLICAÇÕES

A cirurgia fetal bem-sucedida foi associada à maior estabilidade neonatal, evidenciada pela diminuição no número de intervenções pós-natais imediatas, bem como na necessidade de ressuscitação neonatal. Contudo, complicações relacionadas aos procedimentos existem. Com robusta coleta de dados e avaliação cautelosa de instituições participantes, um estudo executado em 2010 levou em consideração idade materna, etnia, país de origem, comorbidades e idade gestacional no momento do encaminhamento, proporcionando informações relevantes sobre gravidez e resultados neonatais referentes a intervenções cardíacas fetais.⁽¹¹⁾ Nesse estudo, a morte fetal ocorreu em todos os tipos de procedimentos e não foi incomum o óbito durante a realização deles. Ademais, os dados coletados em relação à morte fetal pós-procedimento (menor que 48 horas) demonstram taxas superiores aos de estudos semelhantes realizados anteriormente de formas unicêntricas com amostras menores. Diferentes curvas de aprendizado aliadas às complicações passíveis de acontecer durante qualquer intervenção invasiva em um feto podem justificar os achados do estudo.

A morbidade materna é raramente descrita na literatura. Contudo, sangramentos, infecções, rotura prematura pré-termo de membranas ou estímulo ao parto prematuro podem ocorrer com simples procedimentos uterinos, como punção com agulha fina. Dessa forma, a prevenção adequada das contrações uterinas evita o parto prematuro.⁽²⁾ Do lado fetal, as principais complica-

ções relacionadas ao procedimento de valvoplastia pulmonar são o derrame pericárdico e os episódios de bradicardia persistente, que ocorrem em aproximadamente 35% a 40% dos fetos. Pela alta incidência de bradicardia mediada por colina e demais complicações, a atropina profilática durante a anestesia fetal, a injeção intracardíaca de epinefrina e atropina e a drenagem pericárdica imediata devem ser administradas durante o processo.⁽²⁾

A correção do forame oval restritivo apresenta bradicardia e derrame pericárdico como complicações fetais frequentes (38%). A sobrevida das crianças submetidas ao tratamento intraútero foi similar à dos fetos submetidos a tratamento pós-natal. A perda fetal, comumente associada à instabilidade hemodinâmica e ao hemo-pericárdio, também pode ocorrer.⁽²⁾

Um estudo de coorte retrospectivo de prontuários eletrônicos feito no *Consortium on Safe Labour*⁽¹⁴⁾ analisou grávidas com anormalidades cardíacas fetais e parto > 34 semanas. Percebeu-se então que, com exceção da síndrome do coração esquerdo hipoplásico, as cardiopatias fetais apresentam taxa de detecção maior durante o período pós-natal, quando comparado ao período pré-natal. Além disso, altas taxas de morbidade neonatal foram encontradas (morte neonatal em 8,4% dos 107 recém-nascidos com cardiopatia e morbidade respiratória grave em 54,2% dos 83 neonatos com falha na via de saída do VE).⁽¹⁴⁾

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ocorre acréscimo anual de cerca de 5.800 casos de adultos com cardiopatias congênitas com necessidade de seguimento médico ambulatorial no país. A dificuldade de os pacientes chegarem aos centros especializados (pelo número insuficiente de centros ou ainda pela distribuição geográfica), o diagnóstico não firmado pelo médico assistente ou a falta de conduta adequada podem fomentar o aumento do número de adultos cardiopatas congênitos. Esses dados alimentam ainda mais a necessidade de investimento em diagnósticos e tratamentos pré-natais executados conforme os critérios preestabelecidos.⁽⁹⁾ Com a assimilação de que o feto também é um paciente com necessidade de cuidados, a medicina fetal ganha força para fomentar melhores indicadores fetais e pós-natais, valorizando a qualidade de vida e satisfazendo o direito dos pais de esperar uma criança em cenários mais prósperos.^(12,17) Acompanhar a evolução da cirurgia intrauterina configura desafio a ser enfrentado, e a sua realização no Brasil é ainda prematura. Contudo, com o refinamento das técnicas de punção cardíaca e a qualificação dos profissionais, seus resultados mostram-se promissores.^(7,20,21)

REFERÊNCIAS

- Maxwell D, Allan L, Tynan MJ. Balloon dilatation of the aortic valve in the fetus: a report of two cases. *Br Heart*. 1991;65(5):256-8. doi: 10.1136/hrt.65.5.256
- Peralta CFA, Barini R. Cirurgia fetal no Brasil. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2011;33(4):154-6. doi: 10.1590/S0100-72032011000400001
- Pedreira DAL. Avanços em cirurgia fetal. *Einstein (São Paulo)*, 2016;14(1):110-2. doi: 10.1590/S1679-45082016MD3449
- Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Síntese de evidências para políticas em saúde: diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2017.
- Rocha LAD, Araujo Junior E, Nardozza LMM, Moron AF. Screening of fetal congenital heart disease: the challenge continues. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2013;28(3):5-7. doi: 10.5935/1678-9741.20130048
- Benute GRG, Nonnenmacher D, Evangelista LFM, Lopes LM, Lucia MCS, Zugaib M. Cardiopatia fetal e estratégias de enfrentamento. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2011;33(9):227-33. doi: 10.1590/S0100-72032011000900002
- Silva CHM, Peixoto AB. Manual SOGIMIG de medicina fetal. Rio de Janeiro: MedBook; 2018.
- Cavalcanti JS, Duarte SM. Estudo morfométrico do coração fetal: sua utilização como parâmetro para análise ecocardiográfica. *Radiol Bras*. 2008;41(2):99-101. doi: 10.1590/S0100-39842008000200008
- Barbosa MM, Nunes MCP, Campos Filho O, Camarozano A, Rabischoffsky A, Maciel BC, et al. Diretrizes das indicações da ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(6):e265-e302.
- Pares DBS, Lima AIF, Araujo Júnior E, Nardozza LMM, Martins WP, Moron AF. Fetal heart assessment in the first trimester of pregnancy: influence of crown-rump length and maternal body mass index. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2013;28(4):477-81. doi: 10.5935/1678-9741.20130078
- Bravo-Valenzuela NJ, Peixoto AB, Araujo Júnior E. Prenatal diagnosis of congenital heart disease: a review of current knowledge. *Indian Heart J*. 2018;70(1):150-64. doi: 10.1016/j.ihj.2017.12.005
- Sbragia L. Tratamento das malformações fetais intraútero. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2010;32(1):47-54. doi: 10.1590/S0100-72032010000100008
- Moon-Grady AJ, Morris SA, Belfort M, Chmait R, Dangel J, Devlieger R, et al. International Fetal Cardiac Intervention Registry: a worldwide collaborative description and preliminary outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(4):388-99. doi: 10.1016/j.jacc.2015.05.037
- Yuan SM. Fetal cardiac interventions: an update of therapeutic options. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2014;29(3):388-95. doi: 10.5935/1678-9741.20140099
- Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. São Paulo, SP: Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo [Internet]; 2015 [citado 2017 Dez 12];25(3). Disponível em: <http://socesp.org.br/revista/edicoes-antiores/volume-25-n3-julho-setembro-2015/cardiopatias-congenitas-um-novo-olhar-diagnostico-e-tratamento/162/81/>
- Silva MAL, Carvalho R. Atuação no intraoperatório da correção cirúrgica de mielomeningocele a "céu aberto" intraútero. *Rev SOBECC*. 2015;20(2):113-8.
- Caneo LF, Jatene MB, Riso AA, Tanamati C, Penha J, Moreira LF, et al. Avaliação do tratamento cirúrgico da cardiopatia congênita em pacientes com idade superior a 16 anos. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(5):390-7. doi: 10.1590/S0066-782X2012005000030
- Huaman Guerrero M. Medicina fetal: actualidad. *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2016;62(2):183-7.
- Butera G, Cheatham J, Pedra CAC, Schranz D, Tulzer G. Fetal and hybrid procedures in congenital heart diseases. Basel: Springer; 2016.
- Parikh LI, Grantz KL, Iqbal SN, Huang CC, Landy HJ, Fries MH, et al. Neonatal outcomes in fetuses with cardiac anomalies and the impact of delivery route. *Am J Obstet Gynecol*. 2017;217(4):469. doi: 10.1016/j.ajog.2017.05.049
- Flores Munoz MA. Las intervenciones en el feto, el dolor y sus dilemas bioéticos. *Perinatol Reprod Hum*. 2014;28(2):114-8.
- Pedra SR, Peralta CF, Crema L, Jatene IB, da Costa RN, Pedra CA. Fetal interventions for congenital heart disease in Brazil. *Pediatr Cardiol*. 2014;35(3):399-405. doi: 10.1007/s00246-013-0792-3