



Manejo Cirúrgico de Insuficiência Cardíaca Aguda em Pacientes Pediátricos em Serviços de Emergência. Revisão de Literatura

Felipe Eduardo Fagundes Lopes¹, Bruna Aparecida Pires Salgado², Lucas Seta Ramos³, Bruna Rosa Silva⁴, Marcelo Oliveira Esteves⁵, Icaro Rodrigues Andrade⁶, Gabriel Francisco Ferrari Peres⁷, Analina de Freitas Azevedo⁸, Cássio Frederico Andrade Henn⁹, Wanessa Campos Vinhal¹⁰, Carlos de oliveira farias Júnior¹¹, Valentina Arantes Dantas¹², Joao Pedro Belchior santos¹³, Ana Paula de Aragão¹⁴, Elizete de Fátima Domingues¹⁵.

RESUMO

Objetivo: Identificação e descrição das principais complicações do suporte circulatório utilizando a Oxigenação por Membrana Extracorpórea venoarterial dentro da pediatria (ECMO-VA) no tratamento avançado da Insuficiência Cardíaca (IC). **Revisão da literatura:** A IC é uma condição clínica caracterizada por uma deficiência estrutural ou funcional que afeta a função dos ventrículos, levando a uma inadequação no suprimento das necessidades metabólicas dos tecidos. Nesse sentido, a utilização do suporte de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é recomendada em cinco cenários: como ponte para recuperação, ponte para decisão, ponte para implante de dispositivos de longa duração, ponte para transplante e tratamento de destino. Dessa forma, o suporte ECMO-VA é prescrito para fornecer suporte cardíaco em pacientes com ou sem função pulmonar preservada. Além disso, durante o uso do ECMO, surgem complicações associadas ao tratamento, que podem ser decorrentes do estado clínico do paciente ou do próprio dispositivo. **Considerações finais:** É evidente que esse procedimento invasivo representa uma das opções mais eficazes devido aos seus benefícios finais e aos resultados favoráveis na melhora dos pacientes.

Palavras-chave: Cirurgia cardíaca, Pediatria, Emergência, Cuidados.

Surgical Management of Acute Heart Failure in Pediatric Patients in Emergency Services. Literature Review

SUMMARY

Objective: Identification and description of the main complications of circulatory support using venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in pediatrics (VA-ECMO) in the advanced treatment of Heart Failure (HF). Literature review: HF is a clinical condition characterized by a structural or functional deficiency that affects the function of the ventricles, leading to an inadequacy in meeting the metabolic needs of the tissues. In this sense, the use of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) support is recommended in five scenarios: as a bridge to recovery, bridge to decision, bridge to implantation of long-term devices, bridge to transplantation and destination treatment. Therefore, VA-ECMO support is prescribed to provide cardiac support in patients with or without preserved lung function. Furthermore, during the use of ECMO, complications associated with the treatment arise, which may be due to the patient's clinical status or the device itself. Final considerations: It is clear that this invasive procedure represents one of the most effective options due to its final benefits and favorable results in improving patients.

Keywords: Cardiac surgery, Pediatrics, Emergency, Care.

Dados da publicação: Artigo recebido em 23 de Junho e publicado em 13 de Agosto de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-1783-1791>

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A falência cardíaca com diminuição da fração de ejeção é uma condição marcada pela redução na capacidade de bombeamento do coração. Isso leva os tecidos periféricos a ficarem em um estado de deficiência de circulação. Em situações extremas, o organismo pode entrar em colapso e progredir para um choque cardiogênico ou até mesmo para uma parada cardíaca.(DANGERS L, et al., 2017).

Nesse cenário, torna-se indispensável a adoção de táticas para garantir o suporte hemodinâmico em indivíduos em estado crítico. Dessa forma, em 1954, foi implementado pela primeira vez um equipamento de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO), no contexto de uma intervenção cirúrgica cardíaca. A partir desse momento, essa abordagem tem passado por aprimoramentos e tem sido objeto de investigações e pesquisas em escala global. (CHAVES RCF, et al., 2019).

A ECMO é um equipamento mecânico de circulação fora do corpo, que tem sido cada vez mais utilizado como uma opção de tratamento em pacientes críticos com problemas no fluxo sanguíneo, com ou sem dificuldades respiratórias, em casos médicos reversíveis e que não respondem ao tratamento tradicional, aguardando a intervenção definitiva.(GUGLIN M, et al., 2019).

Existem duas modalidades desse dispositivo: a venovenosa (ECMO-VV), que substitui os pulmões deficientes, mas com função cardíaca preservada e a venoarterial (ECMO-VA), que fornece suporte respiratório e hemodinâmico. O ECMO-VA opera com um método que usa cânulas colocadas em acessos centrais nas veias e artérias do paciente, retirando e recolocando todo o sangue do corpo, promovendo a troca de gases necessária para a oxigenação do sangue de forma eficaz e garantindo um suporte hemodinâmico controlado. É fundamental a heparinização completa nesse contexto, para prevenir a formação excessiva de coágulos que pode surgir devido ao contato do sangue com as cânulas.(CHAVES RCF, et al., 2019).

Além disso, mesmo com os notáveis benefícios da ECMO-VA como apoio temporário e para impedir a evolução da insuficiência cardíaca, as dificuldades associadas à ECMO podem resultar em resultados negativos, tornando-se assim um elemento crucial na escolha de iniciar esse tipo de tratamento. (NAKASATO GR, et al., 2020).

Nas situações envolvendo anticoagulação, é frequente notar diminuição da hemoglobina devido à diluição do sangue e ao uso dos fatores de coagulação. Quanto ao aparelho, há registros de problemas mecânicos, quebra ou desligamento dos tubos e falhas na oxigenação devido a questões relacionadas à membrana, sendo esses fatores resultantes unicamente de deficiências funcionais e estruturais da ECMO.(LEHLE K, et al., 2017).

Em relação à escolha de utilizar a ECMO-VA, é importante levar em conta os fatores que podem aumentar as chances de os pacientes apresentarem complicações. Entre os diversos fatores, alguns são mais comuns, como o tempo na unidade de

terapia intensiva, tempo de utilização da ECMO, doença de base, idade do paciente, níveis elevados de creatinina, infecções associadas e baixos níveis de hemoglobina.(AYYILDIZ P, et al., 2017).

Neste contexto, o propósito desta análise é destacar as principais dificuldades relacionadas à implementação do suporte circulatório utilizando a ECMO-VA, no tratamento avançado da falência cardíaca, que pode levar ao choque cardiogênico ou à parada cardiorrespiratória.

Metodologia

Insuficiência Cardíaca

A Falha Cardíaca (FC) é um conjunto de sintomas causados por problemas estruturais ou funcionais no coração, que dificultam o seu bombeamento adequado de sangue. Isso leva a uma incapacidade do coração em atender às necessidades de oxigênio dos tecidos devido à diminuição do fluxo sanguíneo e/ou pressões elevadas dentro do coração em repouso ou durante atividades físicas. Dessa forma, a FC é considerada o resultado final de várias doenças cardíacas.(SANTOS IS e BITTENCOURT MS, 2008).

Destarte, o tratamento e a previsão estão fundamentados no quadro clínico e hemodinâmico e no estágio da enfermidade. O quadro clínico-hemodinâmico determina as condições de volume sanguíneo e de circulação, através da análise de sintomas e sinais de excesso/deficiência de volume e de má circulação periférica. Os pacientes com sintomas e sinais clínicos de congestionamento são classificados como congestionados; na falta destes, como desidratados; apresentando sinais de baixo fluxo sanguíneo, são designados como frios; e com circulação periférica adequada, como quentes. Portanto, existem quatro possibilidades: a) Pacientes congestionados sem baixo fluxo sanguíneo: quente-congestionado; b) Pacientes congestionados com baixo fluxo sanguíneo: frio-congestionado; c) Pacientes sem congestionamento com baixo fluxo sanguíneo: frio-desidratado; d) Pacientes sem sinais de congestionamento ou de baixo fluxo sanguíneo: quente-desidratado.(MANGINI S, et al., 2013).

Resultados e Discussões

Portanto, a Insuficiência Cardíaca é vista como uma condição que piora com o tempo, já que, mesmo com a melhora dos sintomas, proporcionada pelo tratamento médico, as alterações estruturais continuam se agravando. Dessa forma, a progressão da doença pode levar ao choque cardiogênico, caracterizado pela presença de sinais de baixa perfusão e congestão, ou seja, quando o paciente apresenta sinais de frieza e inchaço, resultando em uma Insuficiência Cardíaca Descompensada.(SANTOS IS e BITTENCOURT MS, 2008). Desse modo, conclui-se que quando o choque cardiogênico não é responsivo ao tratamento clínico, pode ser considerada a escolha de dispositivos de assistência ventricular (DAV) como estratégia terapêutica. Por sua vez, estes dispositivos podem ser divididos como de curta, média ou longa duração.

Dentre os de curta duração, inclui-se a ECMO, suporte circulatório mecânico, principal foco deste artigo (MANGINI S, et al., 2013).

Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO)

Mesmo com a utilização de medicamentos inotrópicos, diuréticos e vasopressores, se o choque cardiogênico progredir com um baixo débito cardíaco que não melhora, ele é chamado de choque cardiogênico refratário. As principais causas desse tipo de choque são: miocardite fulminante, infarto do miocárdio, agravamento da insuficiência cardíaca crônica, arritmias resistentes ao tratamento, intoxicação por drogas, e insuficiência cardíaca causada por cardiomiopatia. Nesse contexto, a assistência circulatória visa melhorar a circulação sanguínea e restaurar a função cardíaca, com o objetivo de permitir um tratamento adequado e reduzir o número de mortes.(NAKAHIRA ES e GALAS FRBG, 2016).

Nessa perspectiva, sabe-se que, desde o início da sua aplicação até os dias atuais, o procedimento da ECMO passou por aperfeiçoamentos expressivos na execução do dispositivo, na condução do paciente e, portanto, nas conclusões dos tratamentos. Dessa forma, tornou-se, atualmente, um dos mecanismos predominantes de suporte de vida extracorpóreo (CHAVES RCF, et al., 2019; KATTAN J, et al., 2017).

Quanto à ajuda mecânica circulatória, a assistência de curta duração é aquela que normalmente dura menos de um mês. Portanto, o suporte circulatório temporário é recomendado em cinco situações: como uma ponte para a recuperação; como ponte para a decisão; como ponte para dispositivos permanentes; como ponte para transplante e como terapia de destino.(NAKAHIRA ES e GALAS FRBG, 2016).

Ainda no que tange à ECMO-VA, constata-se que a mesma necessita de dois tipos de cânula, uma de drenagem, que é incorporada em um acesso venoso, e uma de retorno, que é incorporada em um acesso arterial. Além disso, esse tipo de procedimento ECMO é dividido em duas categorias: central ou periférica. Na categoria central, o átrio direito é conectado diretamente pela cânula de drenagem e o segmento ascendente da artéria aorta é conectado diretamente pela cânula de retorno. Por outro lado, na categoria periférica, a drenagem é feita pelas veias jugular ou femoral e o retorno é feito pelas artérias carótidas, femoral ou axilar. Agora que esse processo foi explicado, fica claro como a ECMO-VA oferece suporte circulatório para substituir a função pulmonar.(GUGLIN M, et al., 2019).

Esse método é empregado como tratamento de emergência em doentes com choque cardiogênico resistente e consiste em um sistema formado por um cateter venoso inserido através da pele, que é tratado com heparina. Posteriormente, o sangue do indivíduo é retirado e encaminhado para uma bomba que o impulsiona para uma membrana oxigenadora, onde ocorre a troca de gases entre o sangue e uma corrente de gás fresco, ou seja, o oxigênio e o dióxido de carbono são trocados. Assim, o sangue venoso é oxigenado e devolvido ao paciente através de um sistema venoso ou arterial.(CHAVES RCF, et al., 2019).

Complicações decorrentes da ECMO na Pediatria

Durante o processo de assistência extracorpórea, podem surgir complicações decorrentes do tratamento, que podem estar associadas às condições clínicas do paciente, à utilização de anticoagulantes ou ao equipamento. Dentre as potenciais complicações relacionadas ao estado clínico do paciente, destacam-se problemas nos rins, sangramentos, infecções e questões neurológicas.(NAKASATO GR, et al., 2020).

Em relação aos problemas causados pela anticoagulação, estas estão ligadas ao aumento do volume de fluido sanguíneo em comparação com os glóbulos vermelhos, o que resulta na redução da concentração dessas células na corrente sanguínea, além do consumo de fatores de coagulação e da redução das plaquetas (trombocitopenia) induzida pela heparina. No que diz respeito às complicações associadas ao dispositivo, é sabido que elas ocorrem em cerca de 11% dos pacientes e são consideradas relevantes as falhas mecânicas, como a falha na membrana do oxigenador ou na bomba, a necessidade de troca do circuito ou da membrana, a ruptura ou desligamento dos tubos e a entrada de ar no sistema, o que pode resultar em embolia gasosa.(CHAVES RCF, et al., 2019).

Em relação aos problemas neurológicos, acredita-se que altos níveis de ácido láctico antes da ECMO (>10 mmol/L), baixos níveis de hemoglobina, trombocitopenia e disfunção renal sejam indicativos desse tipo de dano. Portanto, é necessário um tratamento intensivo e cuidadoso desses parâmetros para reduzir a incidência de acidente vascular isquêmico e mortalidade. (MIANA L, et al., 2018).

Encerrando os elementos complicadores relacionados ao estado clínico do indivíduo, há outras complicações a serem consideradas, como a trombocitopenia grave, a linfocele e os fenômenos tromboembólicos. A trombocitopenia grave, que aumenta o risco de sangramento, está associada à baixa contagem de plaquetas após a inserção do cateter e pode ser resultado da gravidade inicial da doença crítica e da falência de múltiplos órgãos durante o tratamento com ECMO. Já a linfocele é caracterizada pelo acúmulo de linfa em qualquer área do corpo, geralmente causado por danos nos vasos linfáticos, sendo comum em casos de inserção de cateter femoral, com gravidade que pode exigir intervenção cirúrgica em determinadas situações. (NAKASATO GR, et al., 2020).

Equipe Multidisciplinar

A ECMO-VA É imprescindível a execução o mais brevemente possível, contando com o apoio de uma equipe multidisciplinar. Tal equipe é formada por diversos profissionais, como os cirurgiões cardíacos e torácicos, os perfusionistas, os intensivistas, os anestesistas e os especialistas em cuidados respiratórios. Compete a esses profissionais a aplicação de sedativos e analgésicos, o ajuste das drogas vasoativas, o controle da anticoagulação com base em metas específicas, bem como a realização de exames laboratoriais e a inspeção constante do equipamento, atentando para áreas escuras ou esbranquiçadas. Caso tais aspectos sejam identificados, será sugerido o ajuste no sistema de coagulação.(ABRAMS D, et al., 2018).

Neste cenário, é fundamental que a equipe multidisciplinar esteja bem preparada para prestar os cuidados aos pacientes em ECMO, compreendendo a fisiologia e possíveis complicações do procedimento. É essencial promover programas de educação e treinamento específicos sobre a ECMO, a fim de garantir que a equipe tenha o conhecimento necessário para atender de forma personalizada às necessidades dos pacientes. Com isso, é possível observar uma redução significativa no índice de mortalidade em UTIs, bem como na incidência de complicações durante a canulação e eventos cardiovasculares (NAKASATO GR, et al., 2020). Assim, a equipe multidisciplinar poderá fornecer um cuidado individualizado aos pacientes em ECMO, além de oferecer suporte psicossocial às suas famílias, visando melhorar a utilização dessa metodologia e alcançar resultados mais positivos.(CHAVES RCF, et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se nesse trabalho a relevância da ECMO-VA para assistência circulatória, a qual é indicada em casos de insuficiência cardíaca terminal e suas complicações (choque cardiogênico e parada cardiorrespiratória) e tem mostrado um resultado satisfatório, entre eles: a fim de garantir o sucesso do procedimento e minimizar os riscos envolvidos. É essencial que haja uma atenção rigorosa aos detalhes e um acompanhamento cuidadoso durante todo o processo, visando sempre a segurança e o bem-estar do paciente.

REFERÊNCIAS

- ABRAMS D, et al. Position paper for the organization of ECMO programs for cardiac failure in adults. *Intensive Care Med*, 2018; 44: 717-129.
- ARAÚJO I, et al. Ativação de Oxigenação por Membrana Extracorpórea: uma atitude terapêutica a se ponderar. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2019;31(3):282-288.
- AYYILDIZ P, et al. Avaliação de infecções hospitalares em pacientes pediátricos com suporte de oxigenação por membrana extracorpórea. *Jornal Brasileiro de Cirurgia Cardiovascular*, 2017;32(6):468-474.
- CHAVES RCF, et al. Oxigenação por Membrana Extracorpórea: revisão da literatura, São Paulo. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 2019; 31(3): 410-424.
- COLAFRANCESCHI AS, et al. Assistência Circulatória com Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) no Adulto: um conceito Falido ou Esquecido?. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2008;91(1):36-41.
- ROHDE LE, et al. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda, *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 2018; 111(3): 436-539.
- DANGERS L, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Decompensated Heart Failure. *Critical Care Medicine*, 2017; 45(8): 1359-1366.
- FREITAS AKE, CIRINO RHD. Manejo ambulatorial da insuficiência cardíaca crônica. *Rev Med UFPR [Internet]*. 2017;4(3):123-36.
- GUGLIN M, et al. Venoarterial ECMO for Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 2019; 73(6):698-716.

- JASSERON C, et al. Impact of heart transplantation on Survival in Patients on Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation at Listing in France. *Transplantation*, 2016; 100(9): 1979-1987.
- KATTAN J, et al. Oxigenação por membrana extracorpórea neonatal e pediátrica em países emergentes da América Latina. *Jornal de Pediatria*, 2017; 93(2): 120-129, 2017.
- LEHLE K, et al. Prevalence of hemolysis and metabolic acidosis in patients with circulatory failure supported with extracorporeal life support: a marker for survival?. *European Journal of Heart Failure Supplements*, 2017; 19(2): 110- 116.
- LIMA E, et al. Experiência na Utilização de ECMO na Disfunção Primária de Enxerto Pós-Transplante Cardíaco Ortotópico, Brasília. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2015; 105 (3): 285-291.
- MANGINI S, et al. Insuficiência cardíaca descompensada. *Einstein (São Paulo)*, São Paulo. 2013; 11: 383-391.
- MANGINI S, et al. Transplante Cardíaco: revisão, São Paula. *Einstein*, 2015; 13(2):310-8.
- MANN DL, et al. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 10th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.
- MIANA L, et al. Rational Use of Mechanical Circulatory Support as a Bridge to Pediatric and Congenital Heart Transplantation. *Jornal Brasileiro de Cirurgia Cardiovascular*, 2018; 33(3): 242-249.