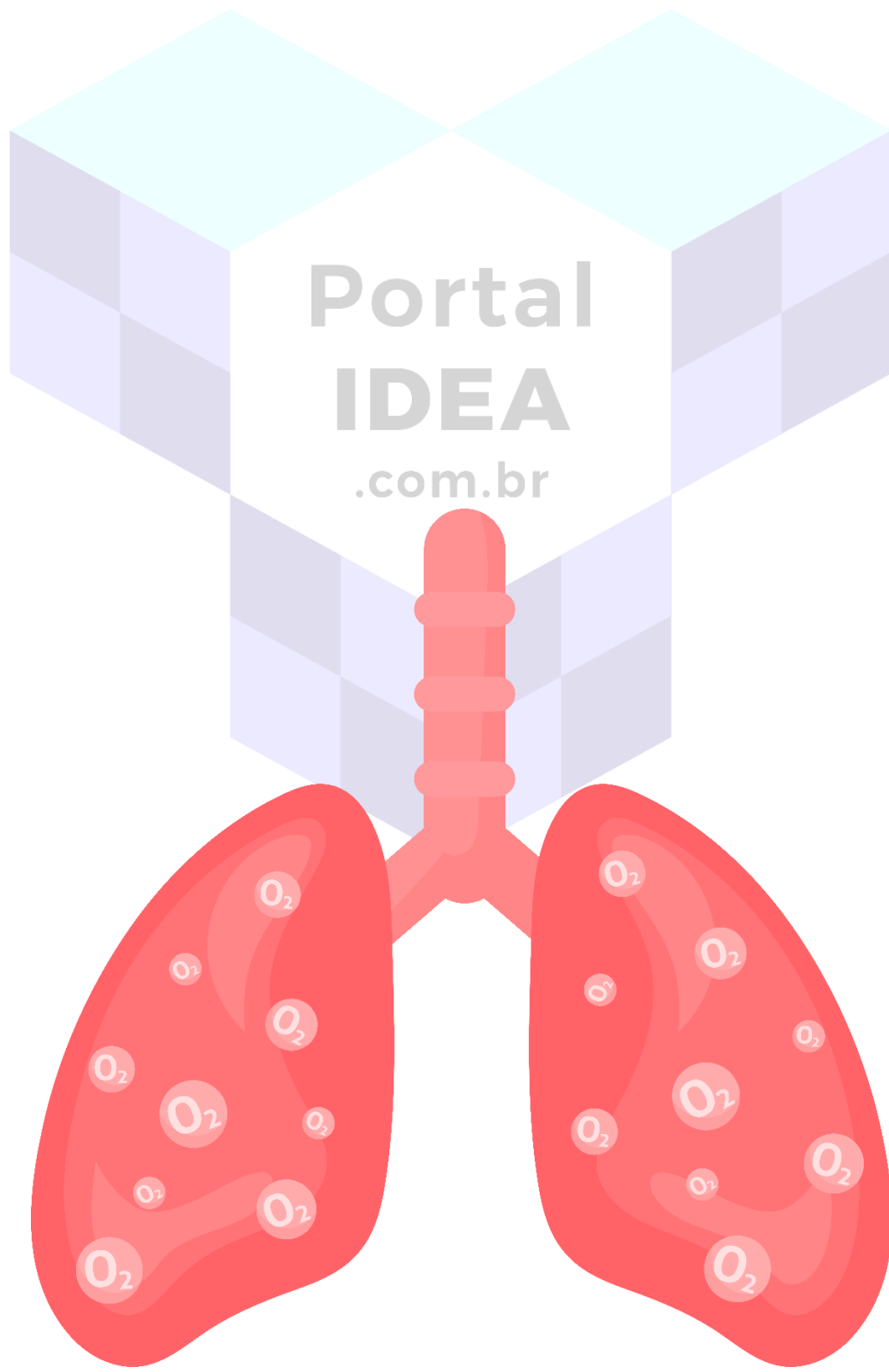


Básico em Oxigenação por Membrana Extracorpórea



****Definição e Histórico da Técnica de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO)****

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é uma técnica avançada de suporte à vida que desafia os limites da medicina ao fornecer oxigenação e remoção de dióxido de carbono para pacientes com insuficiência respiratória grave e/ou cardiovascular, quando os métodos convencionais de suporte não são mais suficientes. Essa técnica revolucionária atua como um "pulmão artificial" ou um "coração artificial", permitindo que o sistema respiratório e/ou cardiovascular do paciente se recupere enquanto a ECMO assume temporariamente suas funções.

****Histórico:****

A história da ECMO remonta à década de 1950, quando o Dr. John Gibbon, um cirurgião cardiovascular americano, desenvolveu o primeiro coração-pulmão artificial para realizar cirurgias cardíacas. Embora essa abordagem inicial tenha enfrentado muitos desafios técnicos e limitações, estabeleceu as bases para o desenvolvimento posterior da técnica ECMO.

Na década de 1970, o Dr. Robert Bartlett e sua equipe na Universidade de Michigan aprimoraram a ECMO, usando-a com sucesso para tratar recém-nascidos com insuficiência respiratória grave. A capacidade de oxigenar o sangue fora do corpo foi um avanço transformador no tratamento de doenças pulmonares em neonatos, que eram altamente vulneráveis a complicações respiratórias.

O uso da ECMO expandiu-se para pacientes adultos na década de 1980, à medida que os profissionais de saúde ganharam mais experiência e confiança na técnica. No entanto, seu uso ainda era limitado devido a desafios técnicos, complicações associadas e restrições de recursos.

Com avanços tecnológicos nas últimas décadas, a ECMO tornou-se mais segura e eficaz. Novos materiais, oxigenadores de membrana aprimorados, cânulas de menor calibre e sistemas de monitoramento sofisticados permitiram uma aplicação mais ampla e bem-sucedida da técnica em pacientes pediátricos e adultos. Além disso, a ECMO passou a ser utilizada tanto em ambientes cirúrgicos quanto não cirúrgicos, como unidades de terapia intensiva e departamentos de emergência.

****Definição:****

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) envolve a circulação do sangue do paciente através de um circuito extracorpóreo que fornece oxigênio e remove dióxido de carbono, substituindo temporariamente as funções do pulmão e/ou do coração. A técnica consiste em três componentes principais: uma cânula venosa (ou venoarterial), um sistema de bombeamento e um oxigenador de membrana.

A cânula é inserida em um vaso sanguíneo, geralmente na veia jugular ou femoral, e é responsável por retirar o sangue desoxigenado do paciente para o circuito ECMO. O sistema de bombeamento, muitas vezes uma bomba centrífuga, impulsiona o sangue através do circuito. O oxigenador de membrana, que simula a troca gasosa pulmonar, remove o dióxido de carbono e adiciona oxigênio ao sangue antes de ser devolvido ao paciente.

Em resumo, a ECMO é uma técnica vital que salva vidas ao fornecer suporte temporário aos sistemas cardiovascular e/ou respiratório de pacientes em situações críticas. Seu desenvolvimento contínuo e aprimoramento ao longo das décadas transformaram a ECMO de uma ideia pioneira em uma ferramenta médica indispensável para situações de emergência e tratamento de doenças graves. ****Indicações e Contraindicações para a Utilização da ECMO****

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é uma técnica avançada que oferece suporte vital a pacientes com insuficiência respiratória e/ou cardiovascular grave. No entanto, sua aplicação requer

uma avaliação cuidadosa das indicações e contraindicações, a fim de determinar se a ECMO é apropriada para cada paciente específico.

****Indicações:****

1. ****Insuficiência Respiratória Grave:****

- A ECMO é frequentemente utilizada em pacientes com insuficiência respiratória aguda, como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave. Pacientes que não respondem à ventilação mecânica convencional podem se beneficiar da oxigenação extracorpórea.

2. ****Insuficiência Cardíaca Aguda:****

- A ECMO também pode ser empregada em pacientes com insuficiência cardíaca grave, como choque cardiogênico após um infarto do miocárdio ou falência cardíaca pós-cirúrgica.

3. ****Parada Cardíaca ou Respiratória Súbita:****

- Em situações de parada cardíaca ou respiratória súbita, a ECMO pode ser utilizada como ponte para manter a oxigenação e circulação enquanto os médicos tratam a causa subjacente.

4. ****Cirurgia Cardíaca de Alto Risco:****

- Pacientes submetidos a cirurgias cardíacas complexas e de alto risco podem receber suporte ECMO durante e após o procedimento, facilitando a recuperação do coração.

5. ****Transplante de Órgãos:****

- A ECMO pode ser usada temporariamente para manter a função cardiovascular e/ou respiratória enquanto os pacientes aguardam um transplante de coração ou pulmão.

****Contraindicações:****

1. ****Comorbidades Irreversíveis:****

- Pacientes com doenças terminais ou comorbidades graves e irreversíveis podem não ser candidatos adequados para a ECMO, pois a técnica visa proporcionar um suporte temporário e não é um tratamento curativo.

2. ****Idade Avançada:****

- A idade do paciente é um fator a ser considerado. Em alguns casos, a ECMO pode não ser recomendada para pacientes idosos devido ao risco aumentado de complicações.

3. ****Complicações Hemorrágicas Graves:****

- Condições que aumentam significativamente o risco de sangramento, como distúrbios de coagulação ou tratamentos anticoagulantes intensivos, podem ser contraindicações para a ECMO.

4. ****Doenças Crônicas Avançadas:****

- Pacientes com doenças crônicas avançadas que não podem se beneficiar de uma recuperação temporária do sistema cardiovascular ou respiratório podem ser inadequados para a ECMO.

5. ****Falta de Recursos Adequados:****

- A ECMO requer uma equipe médica altamente treinada, tecnologia especializada e recursos disponíveis. Em ambientes onde esses recursos não estão disponíveis, a aplicação da ECMO pode ser inviável.

6. ****Expectativa de Vida Limitada:****

- Pacientes com uma expectativa de vida muito limitada devido a múltiplas complicações podem não ser candidatos ideais para a ECMO.

É crucial que a decisão de iniciar a ECMO seja tomada após uma avaliação completa e colaborativa da equipe médica, considerando cuidadosamente as indicações e contraindicações específicas de cada paciente. A escolha adequada dos pacientes para a ECMO é fundamental para maximizar os benefícios e minimizar os riscos associados à técnica. ****Revisão dos Sistemas Respiratório e Cardiovascular****

Uma compreensão profunda dos sistemas respiratório e cardiovascular é essencial para apreciar a importância da Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) e como ela desempenha um papel crucial no suporte a pacientes com insuficiência respiratória e/ou cardiovascular grave. Esses sistemas estão intrinsecamente ligados, trabalhando em harmonia para manter a homeostase e garantir o fornecimento adequado de oxigênio e nutrientes a todas as células do corpo.

****Sistema Respiratório:****

O sistema respiratório é responsável por garantir que o oxigênio seja fornecido aos tecidos do corpo e que o dióxido de carbono seja removido deles. Consiste em estruturas como nariz, traqueia, brônquios e pulmões. A troca gasosa ocorre nos alvéolos pulmonares, onde o oxigênio é absorvido pelos capilares sanguíneos e o dióxido de carbono é liberado dos capilares para os alvéolos, a fim de ser expelido durante a expiração.

****Principais Funções do Sistema Respiratório:****

1. ****Ventilação Pulmonar:**** O processo de inalação e exalação que permite a entrada de oxigênio nos pulmões e a saída de dióxido de carbono.
2. ****Troca Gasosa:**** A transferência de oxigênio dos alvéolos para o sangue e a transferência de dióxido de carbono do sangue para os alvéolos.

3. **Transporte de Gases:** O oxigênio é transportado pelo sangue para os tecidos do corpo, enquanto o dióxido de carbono é transportado dos tecidos para os pulmões para ser exalado.

Sistema Cardiovascular:

O sistema cardiovascular, também conhecido como sistema circulatório, é composto pelo coração, vasos sanguíneos e sangue. Ele é responsável por transportar nutrientes, oxigênio e outros produtos metabólicos para as células do corpo e remover produtos residuais, como dióxido de carbono. O coração atua como uma bomba que impulsiona o sangue através dos vasos sanguíneos, garantindo a circulação contínua.

Principais Funções do Sistema Cardiovascular:

1. **Circulação Sistêmica:** O sangue oxigenado é bombeado pelo coração para as artérias e distribuído por todo o corpo, fornecendo oxigênio e nutrientes às células.
2. **Circulação Pulmonar:** O sangue desoxigenado é transportado pelas veias para os pulmões, onde ocorre a troca gasosa para eliminar o dióxido de carbono e adquirir oxigênio.
3. **Pressão Arterial:** A pressão exercida pelo sangue contra as paredes das artérias, mantida pela contração e relaxamento rítmico do coração.

A compreensão desses sistemas é fundamental ao considerar a ECMO como uma opção de tratamento. A ECMO visa temporariamente substituir ou auxiliar a função do sistema cardiovascular e/ou respiratório quando eles não conseguem atender às demandas do corpo. Em pacientes com insuficiência respiratória, a ECMO remove o dióxido de carbono e adiciona oxigênio ao sangue, substituindo temporariamente a função dos pulmões.

Quando a insuficiência é cardíaca, a ECMO assume a circulação, fornecendo oxigênio e nutrientes aos tecidos.

Portanto, a ECMO funciona como uma extensão dos sistemas respiratório e cardiovascular, proporcionando um suporte vital temporário enquanto os órgãos afetados se recuperam. O conhecimento detalhado desses sistemas é essencial para avaliar adequadamente a necessidade de ECMO, determinar o tipo apropriado de suporte e monitorar a resposta do paciente ao tratamento. ****Compreensão do Processo de Troca Gasosa nos Pulmões e sua Relação com a ECMO****

A troca gasosa nos pulmões é um processo vital que permite que o organismo obtenha oxigênio e se livre do dióxido de carbono, produtos residuais do metabolismo. Essa troca ocorre nos alvéolos pulmonares, onde o oxigênio do ar inalado passa para o sangue e o dióxido de carbono é removido do sangue para ser exalado. A relação entre esse processo e a Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é crucial para entender como a técnica fornece suporte a pacientes com insuficiência respiratória.

****Troca Gasosa nos Pulmões:****

A troca gasosa é um processo de difusão que ocorre através das membranas dos alvéolos e dos capilares sanguíneos circundantes. Quando o sangue desoxigenado chega aos capilares dos alvéolos, o oxigênio presente nos alvéolos passa para o sangue, onde se liga à hemoglobina nas hemácias. Simultaneamente, o dióxido de carbono, que é um produto residual do metabolismo celular, é liberado do sangue para os alvéolos e, posteriormente, é expelido do corpo durante a expiração.

****Relação com a ECMO:****

A relação entre a troca gasosa nos pulmões e a ECMO é profunda e direta, uma vez que a ECMO visa recriar a função dos pulmões quando eles não estão funcionando adequadamente devido a insuficiência respiratória grave.

Quando os pulmões falham em oxigenar o sangue adequadamente ou remover o dióxido de carbono, a ECMO pode ser empregada. A técnica envolve a retirada de sangue desoxigenado do paciente por meio de cânulas inseridas nas veias jugulares ou femorais. Esse sangue é então redirecionado para o circuito ECMO, onde passa por um oxigenador de membrana.

Dentro do oxigenador, ocorre a troca gasosa extracorpórea. A membrana do oxigenador permite que o oxigênio do gás fornecido seja transferido para o sangue do paciente, enquanto o dióxido de carbono presente no sangue é transferido para o gás. Essa troca gasosa recria, de certa forma, a função dos alvéolos pulmonares.

O sangue oxigenado é, então, devolvido ao paciente, fornecendo oxigênio vital para os tecidos e órgãos. A ECMO assume temporariamente a função dos pulmões, permitindo que eles descansem e se recuperem enquanto o sangue continua a ser oxigenado e limpo.

****Conclusão:****

A compreensão do processo de troca gasosa nos pulmões é fundamental para apreciar como a ECMO suplementa ou substitui temporariamente essa função vital em pacientes com insuficiência respiratória grave. Ao oferecer suporte à oxigenação e à remoção de dióxido de carbono, a ECMO assume um papel crucial na manutenção da homeostase e na sobrevivência do paciente, permitindo que os pulmões se recuperem e voltem a desempenhar suas funções normalmente. ****Diferença entre ECMO Veno-Venosa (VV) e Veno-Arterial (VA)****

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é uma técnica avançada que visa fornecer suporte vital temporário ao sistema cardiovascular e/ou respiratório em pacientes com insuficiência grave. Duas variações comuns da ECMO são a ECMO Veno-Venosa (VV) e a ECMO Veno-Arterial (VA). Embora ambas compartilhem o objetivo de oxigenar o sangue e remover o dióxido de carbono, existem diferenças

cruciais entre esses dois tipos de suporte, determinadas pela localização das cânulas e suas implicações.

****ECMO Veno-Venosa (VV):****

Na ECMO Veno-Venosa (VV), cânulas são inseridas em grandes veias, geralmente na veia jugular ou femoral, para retirar o sangue desoxigenado do corpo e direcioná-lo para o circuito ECMO. Após a oxigenação e a remoção de dióxido de carbono no oxigenador de membrana, o sangue oxigenado é devolvido ao paciente através de outra cânula venosa.

****Principais Características da ECMO VV:****

1. ****Oxigenação Pulmonar:**** A ECMO VV foca principalmente na oxigenação pulmonar, suprindo oxigênio aos tecidos do corpo ao remover o dióxido de carbono do sangue.
2. ****Não Afeta a Circulação Cardíaca:**** A ECMO VV não interfere diretamente com a circulação cardíaca do paciente. O coração ainda é responsável por bombear o sangue para o corpo, enquanto a ECMO cuida da oxigenação.
3. ****Indicações:**** A ECMO VV é frequentemente usada em casos de insuficiência respiratória grave, como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), onde os pulmões não conseguem oxigenar adequadamente o sangue.

****ECMO Veno-Arterial (VA):****

Na ECMO Veno-Arterial (VA), cânulas são inseridas tanto em grandes veias quanto em grandes artérias, como a artéria femoral. Uma cânula retira o sangue desoxigenado do corpo e o direciona para o circuito ECMO,

enquanto a outra cânula retorna o sangue oxigenado diretamente para uma artéria, bypassando o sistema circulatório normal.

****Principais Características da ECMO VA:****

1. ****Oxigenação e Circulação:**** A ECMO VA oferece tanto suporte à oxigenação quanto à circulação. Além de oxigenar o sangue, ela ajuda a bombear o sangue oxigenado de volta ao corpo.
2. ****Interferência na Circulação Cardíaca:**** A ECMO VA afeta diretamente a circulação cardíaca. O coração pode ser completamente ou parcialmente "bypassado", dependendo da configuração da ECMO VA, reduzindo a carga de trabalho cardíaco.
3. ****Indicações:**** A ECMO VA é frequentemente utilizada em situações de insuficiência cardíaca grave, como choque cardiogênico, onde o coração não consegue manter a circulação eficaz.

****Escolhendo entre ECMO VV e VA:****

A escolha entre ECMO VV e VA depende da condição clínica específica do paciente. A ECMO VV é preferida quando a insuficiência é principalmente respiratória, enquanto a ECMO VA é mais adequada para casos de insuficiência cardíaca. A decisão também leva em consideração a avaliação da equipe médica, os objetivos de suporte e as condições individuais do paciente.

Em resumo, a diferença fundamental entre ECMO VV e VA está na abordagem de oxigenação e circulação. Ambos os tipos de ECMO têm suas indicações específicas e são ferramentas vitais no suporte a pacientes com insuficiência grave, permitindo que seus sistemas cardiovascular e/ou respiratório se recuperem. ****Aplicação, Vantagens e Desvantagens dos Tipos de ECMO: Veno-Venosa (VV) e Veno-Arterial (VA)****

A escolha entre os tipos de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO), Venovenosa (VV) e Venovenosa-Arterial (VA), é crucial e baseada nas condições clínicas específicas do paciente, bem como nas vantagens e desvantagens associadas a cada abordagem. Cada tipo de ECMO aborda diferentes aspectos da insuficiência respiratória e/ou cardiovascular, visando otimizar o suporte vital.

****ECMO Venovenosa (VV):****

****Aplicação:****

A ECMO VV é geralmente aplicada quando a insuficiência respiratória é a principal preocupação. É utilizada em condições como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), pneumonia grave ou lesão pulmonar aguda. A ECMO VV visa oxigenar o sangue e remover o dióxido de carbono, ajudando os pulmões a descansar e se recuperar.

****Vantagens:****

1. ****Foco na Oxigenação:**** A ECMO VV oferece suporte específico à oxigenação, garantindo que o sangue oxigenado seja entregue aos tecidos.
2. ****Menos Impacto no Coração:**** Como a ECMO VV não interfere diretamente na circulação cardíaca, é uma escolha mais adequada quando a insuficiência é predominantemente respiratória.

****Desvantagens:****

1. ****Circulação Cardíaca não Afetada:**** A ECMO VV não fornece suporte direto à circulação cardíaca, o que pode ser uma desvantagem em casos de insuficiência cardíaca concomitante.
2. ****Limitação em Casos Cardíacos:**** A ECMO VV não é apropriada para situações de insuficiência cardíaca grave, onde a circulação é tão crítica quanto a oxigenação.

****ECMO Veno-Arterial (VA):****

****Aplicação:****

A ECMO VA é indicada quando a insuficiência cardíaca grave é uma preocupação. É frequentemente usada em casos de choque cardiogênico após um infarto do miocárdio, falência cardíaca pós-cirúrgica ou outras situações em que o coração não consegue manter uma circulação eficaz.

****Vantagens:****

1. ****Oxigenação e Circulação:**** A ECMO VA oferece suporte tanto à oxigenação quanto à circulação, permitindo uma abordagem abrangente para casos de insuficiência cardíaca.
2. ****Redução da Carga Cardíaca:**** A ECMO VA reduz a carga de trabalho do coração ao fornecer suporte circulatório, permitindo que o órgão descanse e se recupere.

****Desvantagens:****

1. ****Impacto na Circulação Normal:**** A ECMO VA interfere diretamente na circulação cardíaca, o que pode resultar em complicações trombóticas ou outros problemas relacionados à circulação.
2. ****Desafios no Desmame:**** A transição do paciente da ECMO VA para a circulação cardíaca normal pode ser complicada, exigindo uma monitorização cuidadosa.

****Escolhendo o Tipo Adequado:****

A escolha entre ECMO VV e VA depende de fatores clínicos e diagnósticos. Uma equipe médica experiente avaliará a condição do paciente, as necessidades de oxigenação e circulação, bem como as possíveis complicações. A decisão não é estática; as equipes médicas podem adaptar a abordagem conforme a resposta do paciente à terapia.

Em conclusão, a aplicação de ECMO VV ou VA é baseada nas especificidades da insuficiência respiratória e/ou cardiovascular. As vantagens e desvantagens de cada abordagem são consideradas para garantir o suporte mais adequado a cada paciente. A ECMO, independentemente do tipo, continua sendo uma ferramenta vital no arsenal médico, oferecendo a chance de recuperação aos pacientes em estado crítico.

