



ECMO A Terapia Que Salva Vidas: Revisão Sistemática

Ágatha Patricia Rodrigues Ribeiro¹

Resumo: A circulação extracorpórea prolongada promovida a partir de um dispositivo mecânico de uso temporário podendo durar dias ou meses. Com o intuito de fornecer suporte ao coração e o pulmão até promoção de sua recuperação ou substituição. O objetivo deste estudo é explorar os aspectos mais relevantes da circulação extracorpórea e contribuir cientificamente evidenciando os estudos realizados por meio de uma revisão sistemática da literatura. Realizada conforme as recomendações do Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). A busca pelos artigos científicos ocorreu nas bases de dados eletrônicos Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), PubMed, Literatura Latino Americana e do Caribe em ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Eletronic Library Online (SciELO), PEDro (Physiotherapy Evidence Database) e buscas manuais nas referências dos artigos incluídos. Foi discutido o surgimento e expansão da utilização do ECMO pelo mundo, formas de utilização, qualidade de vida das crianças que utilizaram o ECMO a partir de avaliação neurológica, os riscos de infecções hospitalares associados a terapia, custo-benefício, comparou-se o ECMO a outras terapias convencionais e os parâmetros ventilatórios, a mobilização precoce e seus benefícios e por fim o desmame. Conclui-se que a ECMO é uma terapia eficaz no tratamento da SDRA ou outras causas de insuficiência respiratória em adultos e crianças aumentando a sobrevida dos pacientes, sendo considerada uma terapia de resgate principalmente em transplantes de pulmão e coração por promover tempo de recuperação e substituição dos órgãos com eficiência e a relação custo-utilidade associada ao uso de oxigenação por membrana extracorpórea no Brasil é potencialmente aceitável.

Descritores: ECMO; Circulação extracorpórea; ECLS; Oxigenação extracorpórea por membrana.

ECMO Life-Saving Therapy: A Systematic Review

Abstract: Prolonged extracorporeal circulation promoted from a mechanical device of temporary use and may last for days or months. In order to provide support to the heart and lungs until its recovery or replacement is promoted. The objective of this study is to explore the most relevant aspects of cardiopulmonary bypass and to contribute scientifically to evidence of studies performed through a systematic review of the literature. Performed according to the recommendations of the Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). The search for scientific articles was carried out in the Electronic Databases Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), PubMed, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) and Scientific Eletronic Library Online (SciELO), PEDro (Physiotherapy Evidence Database) and manual searches in the references of the included articles. It was discussed the emergence and expansion of the use of ECMO by the world, ways of use, quality of life of the children who used the ECMO from neurological evaluation, the risks of hospital infections associated with therapy, cost-benefit, ECMO to other conventional therapies and ventilatory parameters, early mobilization and its benefits, and finally weaning. It is concluded that ECMO is an effective therapy in the treatment of ARDS or other causes of respiratory failure in adults and children, increasing the survival of the patients, being considered a rescue therapy mainly in transplants of lung and heart for promoting recovery and replacement time of the organs with efficiency and the cost-utility relation associated to the use of extracorporeal membrane oxygenation in Brazil is potentially acceptable.

Descriptors: ECMO; Extracorporeal circulation; ECLS; Extracorporeal membrane oxygenation.

¹ Graduada em Fisioterapia pela Universidade Paulista; Pós-Graduada em Fisioterapia vascular pela Faculdade Unyleya e UTI-Adulto pela Faculdade INTERFISIO. agathapatrycia@gmail.com.

Introdução

Proveniente do inglês o termo ECMO “Extracorporeal Membrane Oxygenation” ou também conhecida como ECLS “Extracorporeal life support” traduzidas ao português significam “Oxigenação Extracorpórea por Membrana” e Suporte Extracorpóreo de Vida”, respectivamente. Referem-se a circulação extracorpórea prolongada promovida a partir de um dispositivo mecânico de uso temporário podendo durar dias ou meses, aplicada em casos de falência respiratória e/ou cardíaca, agudas ou subagudas. Com o intuito de fornecer suporte ao coração e o pulmão. É utilizada em pacientes com insuficiência cardiopulmonar reversível devido a patologias pulmonares, cardíacas ou outras como por exemplo a Influenza A (H1N1) em 2009 quando difundiu-se mundialmente a terapia e atualmente no combate do vírus da COVID-19. A ECMO possui como meta fornecer tempo suficiente para promoção de descanso dos órgãos objetivando a recuperação ou substituição dos mesmos. Devido a ECMO ser uma técnica invasiva, ela envolve riscos potenciais, assim, critérios são estabelecidos para selecionar os prováveis pacientes que serão candidatos ao tratamento sendo categorizados aqueles que possuem uma taxa de 50 a 100% de mortalidade. O candidato ideal à ECMO tem uma alta vulnerabilidade a mortalidade, mas com um diagnóstico de doença pulmonar ou cardiovascular potencialmente reversível¹.

Existem basicamente duas formas de ECMO sendo elas a de ECMO: **Veno-arterial (VA)**: na qual o sangue é drenado do átrio direito com uma cânula inserida na veia jugular interna direita, veia femoral ou diretamente no átrio direito, e retorna à aorta torácica através de uma artéria femoral direita ou cânula da carótida aórtica. VA-ECMO fornece suporte cardíaco e pulmonar. As cânulas transtorácicas (cânula auricular e aórtica direita) são frequentemente utilizadas em pacientes cardíacos pós-operatórios². **Veno-venosa (VV)**: na qual o sangue é drenado do átrio direito através dos orifícios posteriores e inferiores de uma cânula de duplo lúmen inserido na jugular direita e retornado ao mesmo átrio direito através dos orifícios anteriores da mesma cânula, que é direcionado para a valva tricúspide. Um dos limites desse método é a recirculação do sangue já oxigenado através da cânula de duplo lúmen, que foi corrigida com novos desenhos de cânulas VV. A VV-ECMO também é realizada em crianças mais velhas com o uso de duas cânulas, removendo o sangue da veia jugular e devolvendo-o através da veia femoral. VV-ECMO requer um coração que funcione bem. Essa modalidade de ECMO evita a canulação da artéria carótida ou femoral, diminuindo as complicações decorrentes da canulação ou da ligadura dessas artérias e da entrada de ar no

circuito da ECMO. O uso deste modo aumentou nos últimos anos; agora é usado em cerca de 40 e 50% dos casos respiratórios neonatais e pediátricos, respectivamente².

A principal indicação é a insuficiência cardíaca aguda ou síndrome da insuficiência respiratória com alto risco de mortalidade em torno de 80% apesar da terapia convencional³. O risco de mortalidade ou gravidade da doença é medido a partir de protocolos que forneçam uma maior precisão possível considerando a faixa etária e o nível de falência dos órgãos. Outras indicações são dar suporte a função cardíaca e ou pulmonar durante a disfunção temporária, como lavado broncoalveolar extenso, operações na traquéia ou mediastino, ou em caso de oclusão da artéria coronária durante procedimentos^{3,4}. A avaliação de rotina por ultrassonografia de um paciente antes do início da terapia pode ajudar a traçar o diagnóstico e selecionar o modo apropriado de ECMO a ser utilizado, tamanho das cânulas e detalhes importantes como identificar patologias cardíacas, que podem influenciar o manejo^{5,6}.

Afirma-se que crianças em ventilação mecânica por mais de duas semanas ou ventiladas com altas concentrações de oxigênio e pressão por mais de uma semana não são candidatas ao suporte extracorpóreo prolongado, por já serem portadoras de intensa lesão pulmonar iatrogênica. Malformações cardíacas congênitas devem ser ativamente pesquisadas, pelo menos através de um ecocardiograma, antes do início de ECMO. Dependendo da anomalia se indica o reparo cirúrgico em vez do "bypass" prolongado, se a função pulmonar assim o permitir⁷.

Neste estudo, objetivou-se analisar, avaliar e comparar as características, frequência de utilização, custo benefícios e resultados através das formas de utilização da ECMO em diferentes patologias e tipos de pacientes.

Método

Esta Revisão sistemática foi realizada conforme as recomendações do Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)⁸.

Estratégia de Busca

A busca pelos artigos científicos ocorreu nas bases de dados eletrônicos Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), PubMed, Literatura Latino Americana e do Caribe em ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Eletronic Library Online (SciELO), PEDro (Physiotherapy Evidence Database) e buscas manuais nas referências dos artigos incluídos.

Inicialmente, por descritores em português e inglês por intermédio de estudos investigativos nos Medical Subject Heading (MeSH), Descritores em Ciências da Saúde (DECS), os descritores definidos conduziram a tradução e revisão para os idiomas estabelecidos aos quais conduziram todas as buscas. Foram empregadas as seguintes palavras “ECMO”, “ECLS”, “circulação extracorpórea”.

Seleção dos estudos

Um único examinador independente realizou a pesquisa para encontrar estudos potencialmente elegíveis. Inicialmente, os artigos foram selecionados de acordo com o título, em seguida os resumos foram analisados, e foram selecionados apenas os que fossem potencialmente elegíveis para leitura completa do artigo.

Qualidade Metodológica

Os ensaios clínicos randomizados foram avaliados de acordo com a escala PEDro⁹, por meio de 11 itens destinados a avaliar a qualidade metodológica. Cada item respondido positivamente valeu 1 ponto para a classificação geral final. Valores de 7 a 10 foram considerados estudos de alta qualidade; 5 e 6, de qualidade intermediária; e de zero a 4, de baixa qualidade⁹. Cabe salientar que a pontuação da escala PEDro não foi utilizada como critério de inclusão ou de exclusão dos artigos, mas como um indicador da qualidade da evidência científica dos estudos incluídos.

Critérios de inclusão

Foram considerados para análise somente artigos originais com textos completos, Diretrizes que descrevem práticas úteis e seguras para o suporte de vida extracorpórea de uso educacional para construir o conhecimento de médicos e outras profissionais de saúde na avaliação das condições e no manejo do tratamento de pacientes submetidos a ECLS /ECMO. Estudos prospectivos e retrospectivos.

Critérios de Exclusão

Foram excluídos do presente estudo artigos de revisões sistemáticas, revisão narrativa, carta ao autor, estudos de monografia, revisão / tese, capítulos anais, opinião de especialista ou ponto de vista.

Resultados

De acordo com o fluxograma abaixo foram identificados 299 artigos científicos em bases de dados eletrônicas nos idiomas inglês e espanhol que abordavam o conteúdo deste estudo. Em primeira análise foram selecionados 150 artigos para avaliação dos critérios de inclusão, a partir da leitura de títulos e resumos. Destes, 60 foram selecionados para leitura na íntegra, para que fossem analisados os critérios de exclusão. Logo após foram excluídos 20 artigos, permanecendo para leitura completa 40 artigos. Por fim 8 respeitaram plenamente aos critérios e foram incluídos nessa revisão sistemática.

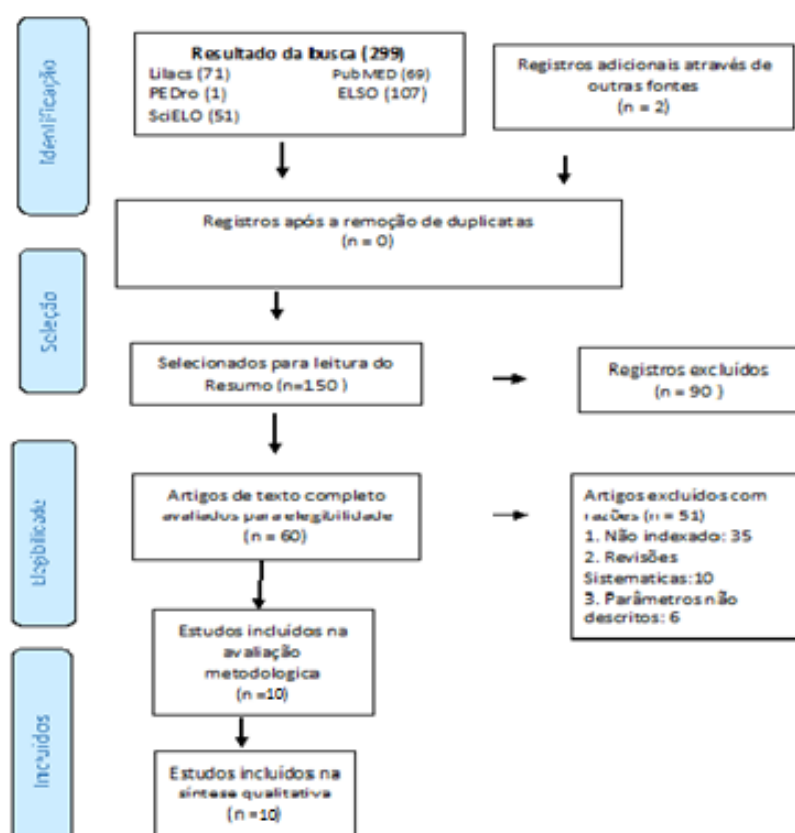


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos incluídos.

O tamanho amostral entre os estudos variou de 29 a 10.000.000 sujeitos e, no total, englobaram 10.952.000 indivíduos, de ambos os sexos, com média de idade variando entre 1 dia e 79 anos, internados em UTI clínica, cirúrgica ou geral. A tabela 1 demonstra a qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizado. Os sete estudos, foram pontuados de acordo com a leitura completa do artigo e avaliação dos critérios exposto na plataforma PEDro⁹. Os escores variaram entre 5 e 7 pontos. Nenhum estudo pontuou nos itens relacionados ao cegamento do paciente e terapeuta. O escore mínimo de 5 pontos foi observado em dois estudos^{12,14}, e o de 7 pontos foram observados nos estudos de Peek G et al¹⁶ e de Miana L A et al¹⁸.

Avaliação Metodológica PEDro												
Referência	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Critério 5	Critério 6	Critério 7	Critério 8	Critério 9	Critério 10	Critério 11	Pontuação Final
Davies A et al 2009	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	S (1)	6
Guimbertière G et al 2018	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	5
Di Leo V et al 2018	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	S (1)	6
Pelin et al 2017	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	NAO (0)	S (1)	5
Peek G et al 2009	S (1)	S (1)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	S (1)	7
Miana L A et al 2018	S (1)	S (1)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	S (1)	7
Abrams D et al 2018	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	NAO (0)	NAO (0)	NAO (0)	S (1)	S (1)	S (1)	S (1)	6

Tabela 1. Avaliação da qualidade metodologica dos estudos incluídos.

Discussão

A importância desta discussão é chamar a atenção para a necessidade de conhecimento e interesse dos profissionais de diferentes áreas da saúde com objetivo de aumentar e melhorar a capacitação profissional em circulação extracorpórea, determinar as melhores estratégias de tratamento e otimizar a seleção de pacientes e dispositivos, melhorando assim as condições dos pacientes. Nela é explanado sobre o surgimento e expansão da utilização do ECMO pelo mundo, comparando as duas formas de utilização, faz uma análise da qualidade de vida das crianças que utilizaram o ECMO a partir de avaliação neurológica, os riscos de infecções hospitalares associados a terapia, custo-benefício, comparou-se o ECMO a outras terapias

convencionais e os parâmetros ventilatórios, a mobilização precoce e seus benefícios, sua utilização durante a pandemia do COVID-19 e por fim o desmame.

Surgimento e expansão da terapia pelo mundo

O suporte respiratório com oxigenação por membrana extracorpórea tem sido utilizado desde 1971, com resultados variados. Segundo Davies A et al¹⁰, a epidemia de influenza A renovou o interesse por esse método de tratamento, que demonstrou eficácia no tratamento da hipoxemia refratária em muitos pacientes no mundo^{10, 11}. O estudo realizado contou com sessenta e oito pacientes com SDRA grave, associada à influenza, que foram tratados com ECMO, dos quais 61 tinham sido confirmados em 2009 o diagnóstico de influenza A (H1N1) (n = 53) ou influenza A não subtipados (n = 8), representando uma taxa de incidência de 2,6 casos por milhão de habitantes. Outros 133 pacientes com influenza A receberam ventilação mecânica, mas não ECMO nas mesmas UTIs. Os 68 pacientes que receberam ECMO tiveram uma mediana de idade de 34,4 anos e 34 pacientes (50%) eram homens. Antes da ECMO, os pacientes apresentavam insuficiência respiratória grave, apesar do suporte ventilatório mecânico avançado com uma mediana PaO₂ / fração de oxigênio inspirado (FiO₂) de 56% e pressão expiratória final positiva de 18 (15-20) cm H₂O um escore de lesão pulmonar aguda de 3,8 (3,5-4,0). A mediana duração do suporte de ECMO foi de 10 (7-15) dias. No momento da notificação, 48 dos 68 pacientes haviam sobrevivido à alta da UTI, dos quais 32 haviam sobrevivido até a alta hospitalar e 16 permaneceram internados no hospital. Quatorze pacientes morreram e 6 permaneceram na UTI, 2 dos quais ainda estavam recebendo ECMO. Este estudo evidenciou que as taxas de sobrevivência desses pacientes foram surpreendentemente altas (acima de 70%), diferentemente da gravidade de sua insuficiência respiratória.

Formas de utilização

Guimbretière G et al¹² realizou um estudo comparativo das duas formas de aplicações do ECMO Venoarterial e Venovenosa no qual o objetivo era descrever os requisitos para transfusão e os efeitos da indicação sobre as necessidades desta transfusão sanguínea, como metodologia eles revisaram os prontuários de 509 pacientes que receberam a terapia de 2005 a 2016 e chegaram aos seguintes resultados: A ECMO VA foi empregada em 81% dos casos; as indicações foram insuficiência miocárdica pós-cardiotomia em 28% dos casos, pós-transplante

cardíaco (falência precoce do enxerto) em 13,2% e choque cardiogênico em 149 (36,4%) enquanto a VV ECMO foi empregado nos pacientes restantes. Nos grupos AV e VV, a sobrevivência no 30º dia pós-implantação foi de 58,3% e 71,1%, respectivamente, e a sobrevivência aos 6 meses foi de 40,5% e 50,5%, respectivamente. As plaquetas e os níveis de tempo de protrombina (PT) foram significativamente menores no grupo ECMO VA no momento do implante. Pacientes com ECMO VA tiveram uma taxa maior de complicações trombóticas / hemorrágicas e receberam plasma fresco congelado (FFP) e unidades plaquetárias (Plt) com maior frequência que os pacientes com ECMO VV. A mortalidade foi igual ou superior a 80% entre os subgrupos de pacientes que receberam mais de 5 Plt e / ou 12 FFP¹². Os pacientes com VA ECMO têm uma carga transfusional maior do que os pacientes com ECMO VV. A mortalidade é maior no caso de requisitos extremos de transfusão.

Análise qualidade de vida de pacientes expostos a terapia

Di Leo V et al¹³ afirma que a ECMO representa um tratamento que salva vidas principalmente de neonatais e crianças com insuficiência respiratória e/ou cardíaca; os sobreviventes submetidos ao tratamento mostraram uma boa qualidade de vida comparável aos pares saudáveis. Tal perspectiva surgiu da análise neurológica dos 20 recém nascidos e 21 crianças tratadas com ECMO, 24 delas foram submetidas ao acompanhamento de curto prazo, enquanto 20 deles receberam uma assistência neurológica de longo prazo. Dentre eles sessenta e um por cento (25/41) dos pacientes sobreviveram aos primeiros 30 dias após o tratamento com ECMO. Dos que estavam sendo acompanhados a curto prazo foi realizada avaliação em 24 pacientes (porém 1 paciente morreu antes da avaliação): 21 pacientes (87%) apresentaram um estado neurológico normal, e 3 desenvolveram incapacidade severa. Já os que estavam recebendo acompanhamento a longo prazo foi realizada avaliação em 20 sobreviventes (3 pacientes não foram encontrados e considerados perdidos para o estudo). Noventa por cento deles não apresentam incapacidade e a qualidade de vida permanece normal e 95% não apresentaram nenhum comprometimento cognitivo.

Risco de infecções hospitalares

Pelin A et al¹⁴ baseou o estudo na avaliação das infecções hospitalares em pacientes pediátricos que receberam suporte de oxigenação de membrana extracorpórea. Como

metodologia avaliou os prontuários de sessenta e seis pacientes que receberam apoio da ECMO em UTI pediátrica cardíaca entre janeiro de 2011 e junho de 2014. Uma infecção hospitalar foi definida como uma infecção que não estava presente na admissão ao hospital. Todas as infecções hospitalares, incluindo infecções da corrente sanguínea (BSI), infecção do trato respiratório (RTI), infecção do trato urinário (ITU) e ferida esternal infecções (SWI) dos pacientes foram registradas e Centers for Disease Control and Prevention (CDC) foram utilizados critérios como as definições padrão para ECMO relacionados com infecções hospitalares. Infecções nosocomiais que ocorreram 24 horas após a iniciação e 48 horas após a descontinuação da terapia foram definidas como relacionadas com ECMO infecções hospitalares. Todos os pacientes foram intubados antes de ECMO e submetidos a canulação venoarterial (VA) e venosa (VV) ¹⁴. Já nos resultados apresentados afirmou-se que 66 pacientes receberam um total de 292,5 dias de apoio VA-ECMO em UTI pediátrica cardíaca, sendo que sessenta foram pacientes no pós-operatório, e seis pacientes estavam internalizados por diferentes indicações. As indicações para o ECMO foram um ataque cardíaco em 21 pacientes, hipotensão resistentes à medicação em 36 pacientes, falha ao ser separado do bypass cardiopulmonar em quatro pacientes, crise de hipertensão pulmonar em dois pacientes e outros em três pacientes. Quarenta e cinco pacientes foram desmamados do ECMO com uma taxa de sobrevivência de 68,2%. A taxa de sobrevivência geral foi de 33,3%. Contudo duas mortes ocorreram nas primeiras 48 horas após o desmame da terapia. Um total de 28 pacientes apresentaram 34 episódios infecciosos durante o suporte. Cultura-positivos foram detectadas em 22 pacientes. Havia 13 (37,2%) BSI, 10 (29,4%) RTI, 9 (25,7%) UTI e 2 SWI (5,7%). A taxa de infecção nosocomial foi 116,2/1000 dias ECMO. Segundo o estudo a correção do processo patológico, levando ao suporte circulatório extracorpóreo, objetivando a redução do período de duração da terapia juntamente com uma aplicação mais rigorosa das indicações de ECMO reduziria a incidência de infecção hospitalar nessa terapia.

Custo - Benefício

O custo do suporte por meio de ECMO é alto. Partindo dessa premissa Park M et. al¹⁵ realizou um estudo que elaborou uma árvore de decisão usando bancos de dados de estudos publicados anteriormente. Os custos foram retirados do preço médio pago pelo *Sistema Único de Saúde (SUS)* ao longo de três meses em 2011. Utilizando os dados de 10.000.000 de pacientes simulados com resultados e custos predeterminados, foi realizada uma análise da

relação custo-benefício e anos de vida ganhos, ajustados pela qualidade (custo-utilidade), com taxas de sobrevivência de 40 e 60% para pacientes em uso de oxigenação por membrana extracorpórea. Esta árvore resultou em 16 resultados com diferentes técnicas de suporte de vida. Os custos foram de R\$ = 30.913,00 / 1,752.00 pagos por ano de vida ajustado pela qualidade em seis meses e R\$ = 2.386,00 / 90,00 por ano de vida ajustado pela qualidade ganho até o final da vida, quando todos os pacientes com SDRA grave foram analisados. Analisando apenas pacientes com hipoxemia grave (proporção de pressão parcial de oxigênio no sangue para a fração de oxigênio inspirado <100mmHg), o custo foi de R\$ = 5.714,00 / 272,00, por seis meses ajustado pela qualidade e ganho de vida. Chegando a conclusão de que a relação custo-utilidade associada ao uso de oxigenação por membrana extracorpórea no Brasil é potencialmente aceitável de acordo com este estudo.

Comparativo com outras terapias

Peek G et al¹⁶ descreve em seu artigo um estudo denominado CESAR no qual objetivou-se analisar a diferença do modo ventilatório convencional Suporte contra Oxigenação membrana extracorpórea em pacientes diagnosticados com IRA grave, dirigido no Reino Unido, que incluiu 180 pacientes divididos em assistência da terapia ventilatória convencional de suporte e ECMO, com mais 40% de incapacidade de sobrevivência para o grupo de convencional e 63% de mortalidade para o grupo que estavam utilizando ECMO. Segundo Peek G et al¹⁶ como este ano o mundo sofreu com a pandemia de H1N1 houve um aumento crescente no uso de ECMO em adultos (figura 2), tanto na prestação de cuidados de saúde como na assistência médica, esse fato é observado no relatório internacional emitido pela ELSO no qual consta um aumento de 500 casos em 2006 para 3000 casos até 2014 e nos centros de ECMO inscritos de 130 em 2006 para 305 casos no ano 2016.

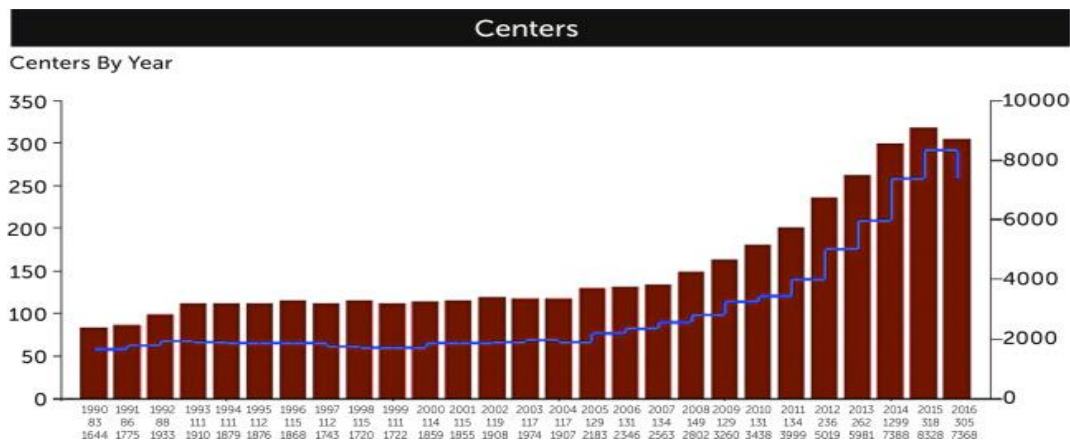


Figura 2- Número de casos que se utilizaram ECMO como fonte de tratamento nas mais diversas patologias, estes dados foram coletados e divulgados pela Organização Extracorpórea de Apoio à vida¹⁷.

Ainda assim, novos desafios permanecem quanto à incorporação de circulação extracorpórea pelos centros da América Latina. Além do apoio financeiro, são necessários educação e treinamento contínuos para usar esses dispositivos, é o ponto chave para alcançar os resultados dos centros de excelência. Miana L A et. al¹⁸ afirmam que uma parceria internacional desempenha um papel importante neste cenário, onde a assistência externa deve ser ajustada ao contexto local, evitando deixar cair uma réplica de um modelo comprovado em um sistema obsoleto.

Mobilização precoce

Abrams D et al¹⁹ realizou um estudo de coorte retrospectivo de 100 pacientes consecutivos que receberam ECMO na unidade de terapia intensiva do hospital Presbiteriano de Nova York / Faculdade de Médicos e Cirurgiões da Universidade de Columbia a partir de abril de 2009. Dos 100 pacientes que receberam ECMO, 35 (35%) participaram da fisioterapia; 19 como ponte para transplante e 16 como ponte para recuperação. A duração da ECMO foi de $14,3 \pm 10,9$ dias. Os pacientes receberam $7,2 \pm 6,5$ sessões de fisioterapia enquanto em ECMO. Durante as sessões 18 pacientes (51%) deambularam (distância mediana de 175 passos, variando de 4 a 2.800 metros) e 9 pacientes estavam em uso de vasopressores. Enquanto recebiam ECMO, 23 pacientes foram liberados da ventilação mecânica invasiva. Dos 16 que foram submetidos a terapia para recuperação dos pacientes, 14 (88%) sobreviveram à alta; 10 pacientes transplantados (53%) sobreviveram ao transplante, com 9 (90%) sobrevivendo até a alta. Dos 23 sobreviventes, 13 (57%) foram diretamente para

casa, 8 (35%) foram para reabilitação aguda e 2 (9%) foram para reabilitação subaguda. Não houve complicações relacionadas a mobilização precoce. A mobilização precoce, incluindo a deambulação, pode ser alcançado de forma segura e confiável em pacientes com ECMO, quando uma equipe experiente e multidisciplinar é utilizada. Mais pesquisas são necessárias para definir as barreiras vinculadas a fisioterapia e o impacto na sobrevida e nos resultados neurocognitivos funcionais a longo prazo nessa população¹⁹.

Utilização da terapia no COVID-19

Um estudo publicado por Kon ZN et al.²⁰ no jornal ScienceDirect descreveu a utilização da terapia de ECMO em pacientes categorizados graves acometidos pela patologia de COVID-19 com importante comprometimento dos pulmões (acima de 75%), e indicação de terapia por ventilação mecânica. A partir de uma análise retrospectiva de todos os pacientes admitidos no campus de Manhattan de New York University Langone Health (NYULH) durante o período de 10 de março a 24 de abril de 2020. Uma equipe multidisciplinar selecionou 27 pacientes com idade mediana de 40 anos e índice de massa corporal (IMC) de 25 kg / m² ou superior (mediana, 32 kg / m²; IQR, 29-37 kg / m²). Nenhum paciente tinha história de acidente vascular cerebral ou deficiência neurológica, e todos eram deambuladores com atividades normais de vida diária antes de sua admissão atual para COVID-19. Dezoito pacientes (67%) não tinham nenhuma comorbidade importante além da obesidade. Os critérios de inclusão foram baseados na relação da pressão arterial parcial de oxigênio (PaO₂) para fração inspirada de oxigênio (FiO₂). Sendo categorizados para receberem o suporte apenas pacientes que apresentaram uma relação P/F inferior a 150 mmHg ou um PH inferior a 7,25 com uma pressão parcial de dióxido de carbono arterial (PaCO₂) superior a 60 mmHg. Foram excluídos pacientes que apresentam lesão neurológica, falência de órgãos multissistêmicos, com excessão da lesão renal durante a hospitalização, idade superior a 65 anos e os submetidos a ressuscitação cardiopulmonar. Todos os pacientes considerados adequados ao suporte foram submetidos a ECMO venovenosa, como estratégia inicial de canulação na UTI á beira leito. O PIP médio foi 31 mm Hg (IQR, 28-35 mm Hg), PEEP foi 14 mm Hg (IQR, 12-16 mm Hg) e Fio₂ foi 0,90 (IQR, 0,75-1,00). A mediana da relação P / F foi de 84 mm Hg (IQR, 70-118 mm Hg). O pH em 15 pacientes (56%) era inferior a 7,25, com um Paco₂ superior a 60 mm Hg. Todos os pacientes foram intubados por 7 dias ou menos (mediana, 2; IQR, 1-4 dias) antes da canulação. A pontuação média de Murray foi 3,5 (IQR, 3,4-3,8). No momento da canulação, 11 pacientes

(41%) estavam hemodinamicamente instáveis e necessitavam de agentes inotrópicos ou vasopressores. O fluxo do circuito de ECMO foi titulado de acordo com as necessidades de oxigenação, mas não excedeu os limites de revoluções por minuto para possível hemólise. Todos os pacientes foram submetidos a uma traqueostomia precoce, com uma mediana de 1 dia (IQR, 1-2,75 dias) desde o início da ECMO até a colocação da traqueostomia.

Um paciente, com IMC superior a 50 kg / m², necessitou de traqueostomia aberta. Nove pacientes (33%) foram pronados durante o suporte de ECMO. Todos os pacientes decanulados da ECMO demonstraram resolução próxima dos infiltrados pulmonares que estavam presentes no momento da canulação. Dos 11 pacientes (41%) que foram desmamados do suporte de ECMO, ventilação mecânica e oxigênio suplementar. Dois pacientes adicionais foram desmamados e decanulados do suporte de ECMO, mas permanecem em ventilação mecânica com configurações modestas. Sete pacientes (26%) tiveram alta hospitalar.

A sobrevivência após a decanulação é de 100%. Treze pacientes (48%) permanecem com suporte de ECMO. Um paciente (4%) faleceu. Este paciente apresentou recuperação pulmonar significativa e estava se aproximando da decanulação, mas sofreu uma parada aguda da atividade elétrica sem pulso de causa desconhecida. O tempo médio em ECMO para todos os pacientes foi de 11 dias (IQR, 10-14 dias), a partir de 24 de abril de 2020, com um tempo médio de 11 dias (IQR 10-14 dias) em ECMO para todos os pacientes que foram decanulados. Neste estudo descreve que nenhum profissional envolvido foi contaminado pela COVID-19 e que os resultados são benéficos e resgatam vidas.

Desmame

Segundo a diretriz geral para todos os casos de ECLS²¹ da Organização de apoio á vida Extracorporea (ELSO), quando a gestão é realizada usando o mais baixo fluxo para fornecer suporte adequado em configurações de baixa ventilação e doses pressoras, o desmame é automático. O suporte extracorpóreo diminui à medida que a função do órgão nativo melhora. Quando o suporte é inferior a 30% do total, a função cardíaca ou pulmonar nativa não indica a saída do ECLS, e um teste é indicado. Enquanto o suporte é de mais de 30 a 50%, não há indicação para testar, exceto em especial circunstâncias como sangramento descontrolado.

Conclusão

Em virtude do que foi apresentado a ECMO é uma terapia eficaz no tratamento da SDRA ou outras causas de insuficiência respiratória em adultos e crianças aumentando a sobrevida dos pacientes, sendo considerada uma terapia de resgate que salva vidas principalmente em transplantes de pulmão e coração por promover tempo de recuperação e substituição dos órgãos com eficiência e a relação custo-utilidade associada ao uso de oxigenação por membrana extracorpórea no Brasil é potencialmente aceitável. Em relação a sua utilização na Pandemia do COVID-19 diversos autores explanam sobre a necessidade de mais estudos na área para determinar se a terapia é realmente eficaz no resgate desta patologia contudo nos existentes demonstraram uma taxa de mortalidade abaixo de 40% dos pacientes que foram submetidos a terapia, contudo foram selecionado apenas pacientes jovens, em média 40 anos, embora a necessidade de mais estudos e a limitação de resultados iniciais o estudo descrito neste artigo demonstra a capacidade da terapia de resgatar vidas em pacientes com COVID-19 grave.

Esta pesquisa reforça os achados de outros estudos no intuito de fortalecer quais critérios são frequentemente utilizados para promover segurança na utilização da terapia e mobilização precoce do paciente crítico em circulação extracorpórea, esta abordagem tem amplo crescimento nos ambientes de centros especializados em ECMO no mundo e no Brasil. Os parâmetros e as variáveis encontradas nesta revisão sistemática podem ser incorporados à rotina dos serviços, com a intenção de iniciar, progredir e guiar a prática clínica.

Referências

1. Fortenberry J D, Annich G M, Lynch W, MacLaren G, Wilson J M, Bartlett R H. A história e o desenvolvimento do suporte extracorpóreo. Em:., *ECMO: suporte cardiopulmonar extracorpóreo em cuidados intensivos*. 4ª ed. Ann Arbor Michigan: Organização de Apoio à Vida Extracorpórea (ELSO); 2012. p. 1-10.
2. Bartlett R, Annich G M, Lynch W R, MacLaren G. Wilson J M, Bartlett R H. *Fisiologia do suporte extracorpóreo. ECMO: suporte cardiopulmonar extracorpóreo em cuidados intensivos*. 4ª ed. Ann Arbor, Michigan: Organização de Apoio à Vida Extracorpórea; 2012. p. 11-31.
3. Pellegrino V Bersten AD, Soni N. Oxigenação por membrana extracorpórea. Manual de cuidados intensivos 7ªed. China. *Butterworth Heinemann Elsevier*; 2014.

4. Brogan T V, Lequier L, Lorusso R, MacLaren G, Peek G H. *Extracorporeal Life Support: The Elso Red Book* . 5ª ed. Ann Arbor Michigan: Organização de Apoio à Vida Extracorpórea (ELSO); 2015. p. 1-10.
5. Firstenberg M S, Orsinelli D A. ECMO e eco: o papel evolutivo do quantitativo eco no manejo de pacientes que necessitam de oxigenação por membrana extracorpórea. *J Am Soc Echocardiogr* 2012; 25: 641-3.
6. Platts D G, Sedgwick J F, Burstow D J, Mullany D V, Fraser J F. O papel do eco no manejo de pacientes com oxigenação por membrana extracorpórea. *Geléia Soc Echocardiogr* 2012; 25: 131-41.
7. *ELSO guidelines for neonatal ECMO consultation*. ELSO. Ann Arbor, MI, 1997.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; Prisma Group. Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2009;151(4):264-9.
9. . Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-21.
10. Australia and New Zealand Extracorporeal Membrane Oxygenation (ANZ ECMO) Influenza Investigators, Davies A et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for 2009 Influenza A(H1N1) Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*. 2009;302(17):1888-95. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1535>.
11. Jatene FB, Fernandes PMP, Medeiros IL. Transplante Pulmonar. *Rev Med*. 2009 Jul-Set; 88(3):111-22.
12. Guimbretière G, Anselmi A, Roisne A, Lelong B, Corbineau H, Langanay T, Flécher E, Verhoye JP. Prognostic impact of blood product transfusion in VA and VV ECMO. *Perfusion*. 2018 Nov 16:267659118814690.
13. Di Leo V, Biban P, Mercolini F, Pettenazzo, Perilongo G, Amigoni A. The quality of life in extracorporeal life support survivors: single-center experience of a long-term follow-up. *Childs Nerv Syst*. 2018 Nov 10. [doi: 10.1007/s00381-018-3999-z.]
14. Pelin A et al. The evaluation of nosocomial infections in pediatric patients with support of extracorporeal membrane oxygenation. *Braz. J. Cardiovasc. Surg*. 32(6): 468-474 Nov – Dez 2017. [<http://dx.doi.org/10.21470/1678-9741-2017-0072>]
15. PARK, Marcelo and GRUPO DE INVESTIGADORES ERICC et al. Efeito econômico do uso da oxigenação extracorpórea para suporte de pacientes adultos com insuficiência respiratória grave no Brasil: uma análise hipotética. *Rev. bras. ter. intensiva* 2014, vol.26, n.3, pp.253-262. ISSN 0103-507X.[<http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140036>.]
16. Peek G J et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet* Volume 374, Issue 9698, 17–23 October 2009, Pages 1351-1363.

17. *Extracorporeal Life Support Organization* [homepage on the Internet]. Ann Arbor (MI): the Organization [cited 2016 Sep 1]. H1N1 Registry; [about 4 screens]. Available from: <https://www.else.org/Registry/H1N1Registry.aspx>
18. MIANA, L A. et al. Rational Use of Mechanical Circulatory Support as a Bridge to Pediatric and Congenital Heart Transplantation. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.* [online]. 2018, vol.33, n.3, pp.242-249. ISSN 0102-7638. [http://dx.doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0081].
19. Abrams D et al. Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study. *Crit Care.* 2014 Feb 27;18(1):R38. [doi: 10.1186/cc13746.]
20. Kon ZN, et al. *Extracorporeal Membrane Oxygenation Support in Severe COVID-19*. The Annals of Thoracic Surgery. Available online 17 July 2020. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497520311528]
21. *Diretrizes da ELSO para suporte de vida extracorpórea cardiopulmonar. Organização de Apoio à Vida Extracorpórea*, Versão 1.4, agosto de 2017, EUA



Como citar este artigo (Formato ABNT):

RIBEIRO, Ágatha Patricia Rodrigues. ECMO A Terapia Que Salva Vidas: Revisão Sistemática. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Fevereiro/2021, vol.14, n.54, p. 341-356. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 21/01/2021

Aceito: 05/02/2021