

## O USO DE OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) PARA TRATAMENTO DE COVID-19 EM PACIENTES GRAVES

Amanda Castagna Klen<sup>1</sup>

Guilherme Oliveira Sales<sup>2</sup>

Leticia Santos de Oliveira<sup>3</sup>

Marcos Vinícius Silva Ribeiro<sup>4</sup>

Amanda Cardoso Moreira<sup>5</sup>

**RESUMO: Introdução:** Recentemente vivenciamos a pandemia do vírus Sars-Cov-2 que culminou na doença respiratória Covid-19. Por tratar-se de uma síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e concomitantemente causar complicações cardíacas, a oxigenação por membrana extracorpórea, ou em inglês, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) passou a ser utilizada como terapia para suporte cardiopulmonar em pacientes com COVID-19 já internados em unidade de terapia intensiva (UTI). **Objetivo:** promover reflexão crítica a respeito da importância da ECMO em pacientes com SRAG durante o período de pandemia. **Metodologia:** Os artigos utilizados como referência pertencem a base de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). **Resultados:** Foram encontrados no total 1.718 artigos seguindo o critério de inclusão estudos publicados no período de 2019 a 2023, em português e inglês. Após aplicado o filtro de elegibilidade e leitura de títulos e resumos restaram 184 artigos e 8 foram escolhidos para análise. **Discussão:** segundo o Ministério da Saúde (2020) é necessário analisar os novos dados de pesquisa com precaução, visto que, há estudos que divergem quanto a beneficência do tratamento da insuficiência respiratória causada por Covid-19 com o auxílio de ECMO. Enquanto alguns estudos indicam consideráveis taxas de mortalidade depois da tentativa de tratamento com a tecnologia citada, outros apresentam desfecho satisfatório propiciando benefícios clínicos ao paciente e posteriormente alta hospitalar. **Considerações finais:** Conclui-se que esta revisão foi capaz de atingir os objetivos impostos destacando a importância da ECMO diante de uma pandemia, relação dos riscos e benefícios, indicações e contraindicações.

**DESCRITORES: ECMO; ECLS; Covid-19; Pandemia.**

<sup>1,2,3,4</sup> Acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo- Brasil.

<sup>5</sup> Docente do curso de Enfermagem da Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo- Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

O cenário de pandemia vivenciado recentemente devido a disseminação da Covid-19 evidenciou o fato de que doenças infecciosas, em sua maioria virais, se fazem presentes desde os primórdios da humanidade dizimando populações e acarretando diversos problemas para a sociedade. (STEPHENS PRS, et al, 2014). Diante de tamanha necessidade, a epidemiologia surge como área de conhecimento que examina o comportamento de enfermidades em determinado local, com o objetivo de promover meios para profilaxia e/ou tratamento do processo de adoecimento. (SOUZA e CABRAL, 2018).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é denominada pandemia a disseminação descontrolada de uma patologia que ultrapassa continentes tendo como meio de transmissão contato direto com indivíduo contaminado (BRITO SBP, et al, 2020). Recentemente presenciamos esse fenômeno com a pandemia do vírus Sars-Cov-2 que culminou na doença respiratória Covid-19, que somente no Brasil desde 2020 acarretou cerca de 37 milhões de casos e mais de 700 mil mortes. (PAINEL CORONA VIRUS,2023)

Houve rápida disseminação do vírus em território nacional desde a confirmação do primeiro caso ao final de fevereiro de 2020, como um reflexo do que estava acontecendo em escala mundial. O número de casos confirmados em junho do mesmo ano já chegava a 1 milhão e mais de 45 mil óbitos, a partir desses dados e comparando com o resto do planeta, o Brasil passou a ser o segundo país com maior incidência da doença, ficando atrás somente dos Estados Unidos, (MINISTERIO DA SAUDE,2023).

Por tratar-se de uma síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e concomitantemente causar complicações cardíacas, a oxigenação por membrana extracorpórea, ou em inglês, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) passou a ser utilizada como terapia para suporte cardiopulmonar em pacientes com COVID-19 já internados em unidade de terapia intensiva (UTI) (MASSIMO EAL, et al, 2021).O primeiro registro da circulação extracorpórea ocorreu em uma cirurgia cardíaca realizada em 1954, e o primeiro uso com eficácia da ECMO ou também ECLS, para

tratamento de uma falência respiratória foi registrado em 1972. Desde então, com o passar do tempo a ECMO em geral passou por diversas melhorias, tanto no âmbito de aprimoramento de conforto aos pacientes quanto no dispositivo em si. Ademais, a ECMO tornou-se de enorme relevância e êxito para tratamento de pacientes em estado grave. (CHAVES RCF, et al, 2019)

A ECMO venovenosa (ou pulmonar) consiste em um meio de suporte de vida recomendado para pacientes com insuficiência respiratória grave e função cardíaca preservada ou moderadamente reduzida, que através de uma cânula de drenagem remove o sangue venoso do paciente direcionando-o para uma membrana semipermeável (oxigenador), na qual ocorrerá o processo de oxigenação sanguínea em seguida o sangue já oxigenado e com pH mais elevado por conta do baixo nível de gás carbônico (fato que diminui a pressão arterial pulmonar e conseqüentemente reduz o distúrbio hemodinâmico) é devolvido a circulação por via venosa com o auxílio da cânula de retorno. No percurso da extensão há acessos para administrar medicações e realizar coletas de exames quando necessário. (CHAVES RCF, et al, 2019)

De acordo com o relatório da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (Conitec), a ECMO venovenosa é indicada para suporte de pacientes com síndrome respiratória aguda grave consequentes de infecções virais e refratárias à ventilação mecânica convencional, sendo divididas em insuficiência respiratória hipoxêmica e insuficiência respiratória hipercápnica. Já as contraindicações descritas ao uso de ECMO são para pacientes imunossuprimidos, obesos (ou pesando mais de 125 kg), anteriormente em uso de ventilação mecânica com alto fluxo de oxigênio por mais de dez dias e histórico de coagulopatias ou hemorragias no sistema nervoso central. (CONITEC,2021).

Este estudo é de extrema importância, visto que o tratamento com a ECMO venovenosa, foi adaptado para amparar e ser utilizado em pacientes que haviam desenvolvido insuficiência respiratória grave, durante o período da pandemia COVID-19, sabendo que, não havia nenhum tratamento conhecido devido à escassez de estudos a respeito do vírus que se propagava rapidamente e desolava a população.

## **2. OBJETIVO**

Este estudo tem como objetivo correlacionar, a importância do tratamento com ECMO na recuperação e prognóstico de pacientes em estado grave devido a complicações respiratórias por COVID-19 propondo uma reflexão crítica e salientar a relação risco- benefício de tal conduta.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

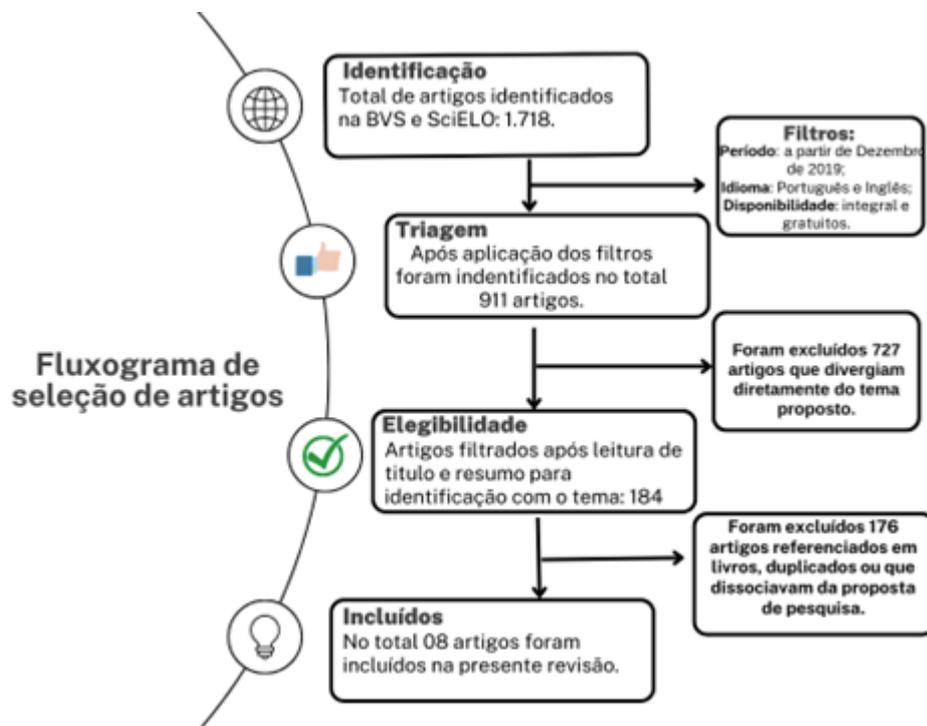
As etapas do presente estudo foram fundamentadas a partir de revisão integrativa de literatura com o objetivo de compreender os efeitos da oxigenação por membrana extracorpórea em pacientes com síndrome respiratória aguda grave em decorrência da COVID-19. Os artigos utilizados como referência pertencem a base de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A coleta de dados foi realizada conforme os seguintes critérios: definição de bases de dados estruturadas para filtrar artigos referente a temática de ECMO, delimitação dos critérios de inclusão e exclusão, como artigos publicados no período de dezembro de 2019 a maio de 2023, com idiomas em português e inglês, disponíveis integralmente para leitura e gratuitos, sendo possível realizar a seleção de literaturas de acordo aos filtros aprovados e análise dos estudos selecionados. Foram encontrados no total 1.718 artigos, optamos por excluir trabalhos disponíveis parcialmente, artigos duplicados, que se dissociavam do tema principal e publicados a mais de 3 anos, visto que, a Organização Mundial da Saúde declarou oficialmente o início da pandemia em 11 de março de 2020. Após a aplicação dos filtros supracitados restaram 911 artigos, destes, 727 artigos foram excluídos, pois divergiam diretamente do tema proposto. Após aplicado o filtro de elegibilidade e leitura de títulos e resumos de identificação, restaram 184 artigos e seguidamente 8 foram escolhidos para análise minuciosa de acordo com o tema, assuntos principais e tópicos abordados.

Os descritores utilizados para busca no banco de dados foram ECMO, ECLS, Covid-19 e pandemia, utilizando o recurso de booleano AND para interligar os descritores entre si. O período de buscas foi efetuado de 10/04/2023 a 22/04/2023.

#### 4. RESULTADOS

A presente revisão foi composta por 8 trabalhos que cumprem todos os critérios de inclusão citados anteriormente e descritos no fluxograma abaixo.



**FIGURA 1:** Fluxograma desenvolvido pelos autores exemplificando a seleção de artigos contidos nesta revisão.

Os 8 artigos escolhidos foram publicados em bases de dados científicos e serão apresentados no quadro a seguir.

N	TÍTULO	VEÍCULO E ANO DE PUBLICAÇÃO	AUTORES	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS	CONCLUSÃO
1	Implementação de cuidados para uso de membrana de oxigenação extracorpórea na pandemia por COVID-19.	Revista Brasileira de Enfermagem 2020	MATOS et al.	Relatar como ocorreu a implementação do programa de cuidados ao paciente diagnosticado com covid-19 e em uso de ECMO.	Criação de protocolo para a indicação do uso da ECMO, treinamento da equipe, padronização de insumos e qualidade e segurança do equipamento.	Para a realização de um plano de ação eficaz foi necessário combinar diversas medidas como planejamento, obtenção de insumos e investir em capacitação profissional.
2	Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) para tratamento de pacientes com COVID-19	Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde 2020	Ministério da saúde	Análise de evidências científicas a respeito da eficácia e segurança de ECMO no tratamento de pacientes graves com covid-19.	Órgãos como a OMS e a Organização Extracorpórea de Suporte à Vida (ECLS) recomendam o tratamento com ECMO a pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo relacionado a COVID-19 deve ser criteriosamente analisado.	Conclui-se que não há evidências claras a respeito do benefício do uso de ECMO em pacientes com COVID-19, porém cada caso deve ser analisado individualmente com o objetivo de proporcionar o melhor prognóstico ao paciente.
3	Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome associated with COVID-19: a retrospective cohort study	The Lancet Respiratory Medicine 2020	SCHMIDT et al.	Realizar estudo com o objetivo de analisar a eficácia de terapia com ECMO em pacientes com Covid-19.	A taxa de sobrevivência de pacientes com Covid-19 submetidos à ECMO foi semelhante à de pacientes com SDRA amparados por ECMO anteriormente à pandemia.	Caso ocorra uma nova onda da doença a ECMO deve ser considerada para casos graves em fase inicial.

4	Tratamento ECMO em pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19 e melhora do quadro clínico	RSD Journal 2021	CARVALHO et al.	Identificar se o tratamento com ECMO em pacientes com Covid-19 proporciona melhor quadro clínico e prognóstico.	A eficácia desse tratamento depende de indicações específicas, não sendo introduzida precocemente ou tardiamente no quadro do paciente.	Comparado a terapêutica padrão o uso de ECMO pode aumentar as chances de sobrevida desde que seja introduzida no momento ideal.
5	CUIDADOS DE ENFERMAGEM AO PACIENTE COM COVID-19 SUBMETIDO À TERAPIA ECMO	IJHS-PDVS, Recife, 2022	BARROS et al	Identificar os cuidados de enfermagem prestados a doentes vítimas de COVID-19 submetidos a terapêutica de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO).	É necessário inúmeros protocolos institucionais e mais bem fundamentados, com profissionais capacitados para a realização desta terapia.	Ao realizar essa terapia, a atenção quanto ao monitoramento hemodinâmico, monitoramento e cuidados hematológicos, manejo do dispositivo, sedação e analgesia, processo de desmame da ECMO e cuidados gerais durante a terapia são imprescindíveis.
6	Extracorporeal membrane oxygenation in patients with severe respiratory failure from COVID-19.	Intensive Care Med 2021	SHAEFI et al	Analisar dados limitados em doentes com insuficiência respiratória grave causada pela doença COVID-19.	Pacientes elegíveis que receberam essa terapia sobreviveram e tiveram um bom retorno mas o restante o qual não realizou vieram a óbito.	Em pacientes selecionados, a terapia com ECMO, reduziu a mortalidade.
7	NURSING OF PATIENTS CRITICALLY ILL WITH CORONAVIRUS DISEASE TREATED WITH EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION	Journal of Emergency Nursing, 2020	ZHONGYU et al	Ser referência em análises e estudos em casos de emergências intensivistas.	Pacientes em grupos denominados graves e em ECMO, sobreviveram.	COVID -19 trouxe muitas insuficiências e deficiências em pacientes graves, mas tendo a ECMO como tratamento, auxiliou em muitos pacientes graves a terem uma chance de vida maior.

8	DESFECHO CLÍNICO DE PACIENTES SUBMETIDOS À OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA APÓS TREINAMENTO MULTIDISCIPLINAR	Cogitare Enfermagem 2021	PEREIRA et al	Analisar como o treinamento da equipe hospitalar influencia no prognóstico do paciente submetido a ECMO	Os pacientes analisados no período pós-treinamento obtiveram chances de sobrevida expressivamente maiores em relação aos pacientes do período pré-treinamento.	Após o treinamento multidisciplinar houve aumento das chances de sobrevida e redução da mortalidade de pacientes intra-hospitalares.
---	--	--------------------------	---------------	---	--	--

**Quadro 1.** Tabela citando as características de todos os artigos selecionados para análise.

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com Carvalho et al (2021) a oxigenação por membrana extracorpórea tem sido frequentemente utilizada em pacientes com COVID-19 que desenvolveram insuficiência respiratória grave. O tratamento vem sendo analisado e comparado a terapêutica considerada padrão, visando explorar o uso da mesma com pacientes com tais parâmetros. Diversos estudos foram realizados para confirmar a total eficácia do tratamento em pacientes com COVID-19, incluindo estudos onde foi comprovado que o índice de mortalidade diminuiu após o uso do tal tratamento. Desenvolveram-se análises nas quais foram comparados tanto pacientes com ventilação mecânica padrão, quanto pacientes com o tratamento controlado por meio de um fluxo os quais eram analisados de 6 há 8 horas mediante gravações. A ECMO foi imprescindível para casos mais graves onde já houvera uma evolução para insuficiência respiratória grave enquanto outros tratamentos não surtiam tantos resultados e melhora dos pacientes. Pacientes que tiveram acesso a ECMO, conseguiram se recuperar e conseqüentemente elevar as chances de ter uma vida mais próxima de um novo normal.

Dados da pesquisa realizada pela Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), em 2020 foram relatados 1140 tratamentos com ECMO em pacientes com suspeita ou confirmação de estarem contaminados por COVID-19, registros de 4,29% (49) dos submetidos foram na América Latina, tendo em vista os seguintes pontos: a média de idade de 59 anos sendo 72% masculino, portadores de diabete mellitus, o fator de risco sendo 13% dos casos, com um tempo de intubação de 102 horas, e em

91% dos casos o tratamento por ECMO venosa foi o tipo mais utilizado. A ELSO recomenda que se utilize centros especializados e com tecnologia adequada para um melhor tratamento e recuperação, tendo em vista o cenário de pandemia por SARS-CoV-2 e por não terem tantos estudos sobre a ECMO em si. A utilização de protocolos para a utilização da membrana extracorpórea tem sido bem-vista pelo meio científico, pois oferece um panorama de organização de equipe, de recomendação para cada paciente e de possíveis futuras pandemias. (Neres., 2021)

Similarmente a pesquisa apresentada acima outro estudo foi realizado com 6 pacientes gravemente enfermos com a doença do COVID-19, internados na unidade de terapia intensiva (UTI) do Quinto Hospital Popular de Xinyang na China e gerenciados pela equipe de medicina intensiva do hospital. Três dos pacientes foram submetidos à reexpansão pulmonar e otimização da ventilação mecânica após intubação endotraqueal, no entanto, seus índices de oxigenação permaneceram abaixo de 80 mmHg por mais de 6 horas, com isso, após a confirmação de que os pacientes não apresentaram contraindicações foi realizada a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). Participaram do estudo dois pacientes do sexo masculino sendo um de 54 anos com diagnóstico de diabetes e o segundo de 62 anos com hipertensão arterial, juntamente com uma paciente do sexo feminino de 61 anos sem nenhuma doença de base. Os três pacientes gravemente doentes foram diagnosticados com atelectasia e seus pulmões haviam perdido a função de trocas gasosas, a hipóxia não foi aliviada mesmo quando o ventilador foi usado, portanto, a terapia com ECMO foi utilizada nos três pacientes. Dentre eles, dois casos foram bem-sucedidos e um paciente faleceu devido a complicações. Após a morte do paciente concluiu-se que durante a operação de ECMO, o nível de pressão ventilatório deve ser baixo, PEEP de 14 cmH<sub>2</sub>O ou menos e operações invasivas devem ser evitadas para evitar sangramento. (Tu, Zhongyu et al., 2020)

Sob o mesmo ponto de vista, conforme análise realizada por Shahzad et al (2021) composta por 190 pacientes alocados na UTI, submetidos a tratamento via ECMO e observados por 14 dias (exatamente para criar uma estimativa do índice de mortalidade em casos de COVID-19), nota-se considerável melhora em pacientes tratados com ECMO, principalmente uma evolução no número de pacientes que

sobreviveram, gerando diminuição no índice de mortalidade. Os pacientes analisados eram homens entre 49 e 50 anos totalizando 1.297 pacientes, dentre este número, 45 de 130 (34.6%), morreram utilizando ECMO e 553 de 1167 (47.4%), morreram sem utilizar o tratamento. Concluindo-se que o tratamento com ECMO pode reduzir a taxa de mortalidade em pacientes com COVID-19 sortidos de uma insuficiência respiratória grave.

Em contraste com os exemplos citados anteriormente, segundo o Ministério da Saúde (2020) é necessário analisar os novos dados de pesquisa com precaução, visto que, há estudos que divergem quanto a beneficência do tratamento da insuficiência respiratória causada por Covid-19 com o auxílio de ECMO. Enquanto alguns estudos indicam consideráveis taxas de mortalidade depois da tentativa de tratamento com a tecnologia citada, outros apresentam desfecho satisfatório propiciando benefícios clínicos ao paciente e posteriormente alta hospitalar. Entretanto, especialistas indicam que para obter conclusões mais específicas a respeito da eficiência de tal conduta clínica, é necessário a realização de mais estudos e pesquisas acuradas para destrinchar resultados com o objetivo de evoluir e maturar os dados obtidos e consequentemente analisar a eficácia da ECMO no tratamento de Covid-19. Contudo, em relação às recomendações a ELSO (Extracorporeal Life Support Organization) recomenda o uso de ECMO desde que o quadro clínico do paciente seja reavaliado regularmente e perante a disponibilidade de equipe e recursos necessários. Já a Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que provavelmente a ECMO reduza a mortalidade de pacientes com síndrome respiratória aguda grave e aconselha o uso do dispositivo em casos de pacientes com hipoxemia refratária, uma vez, haja presença de equipe de especialistas. Sob o mesmo ponto de vista, a American Association for Respiratory Care (AARC) propõe o uso de ECMO em pacientes adultos que já tenham estado sob ventilação mecânica, utilizado terapias de resgate e pronados anteriormente. A AARC também salienta que, devido essa terapia necessitar de diversos recursos como equipe capacitada, centros específicos e infraestrutura robusta, somente deva ser considerada em casos muito específicos.

Schmidt et al. (2020) corrobora com o fato citado anteriormente no quesito que ainda há escassez de estudos referentes a eficácia do tratamento de Covid-19 em

pacientes graves com o auxílio de ECMO. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de coorte retrospectivo, que consiste na análise de resultados adquiridos no presente experimento analogamente a comparação de registros publicados anteriormente. O estudo supracitado ocorreu na Rede de Hospitais da Universidade de Paris-Sorbonne que conta com um dos maiores centros de ECMO da Europa, tendo como objetivo determinar as características e desfecho do quadro clínico de pacientes diagnosticados com Covid-19 e submetidos a ECMO. Foram excluídos da pesquisa candidatos com mais de 70 anos, portadores de comorbidades graves como insuficiência cardíaca respiratória ou hepática, câncer metastático, neoplasias hematológicas, pacientes que tiveram parada cardiorrespiratória (salvo aqueles reanimados imediatamente), lesão neurológica irreversível ou falência múltipla de órgãos. Realizou-se a coleta de dados dos pacientes pré, durante e pós ECMO, desta forma foram admitidos no estudo 83 pacientes no total de 49 a 61 anos, destes 35 pacientes (42%) sofreram hemorragia grave, 4 (5%) foram acometidos por acidente vascular encefálico hemorrágico e 30 (31%) evoluíram a óbito em sua maioria decorrente de choque séptico. Em contrapartida, de dados preliminares que indicavam taxa de mortalidade de 84 a 100% dos pacientes, a partir dos resultados obtidos no estudo de Schmidt et al. (2020) conclui-se que taxa de mortalidade (31%) é significativamente inferior à taxa de mortalidade indicada por estudos anteriores. Entretanto, os dados obtidos devem ser analisados cautelosamente devido à limitação do estudo e a particularidade de cada paciente.

Durante todo o processo de indicação da ECMO, inserção do equipamento e cuidados com o paciente até sua estabilização a equipe de enfermagem terá papel de extrema importância. Seja realizando a monitorização hemodinâmica, acompanhamento dos sinais vitais, supervisão da máquina em si, sedação, analgesia, e condutas de possíveis emergências. Todas as etapas desta terapia requerem elevado preparo da equipe designada. O enfermeiro responsável deverá ter um conhecimento técnico e científico para obter a eficiência esperada na recuperação desse paciente e de possíveis intercorrências. (BARROS et al., 2022)

Segundo a ELSO equipes desqualificadas para o manejo da ECMO tem grande impacto no insucesso do tratamento. Podemos observar que desfecho do paciente

cuidado por uma equipe devidamente treinada é significativamente mais satisfatório do que quando não há tanta destreza na utilização do equipamento. Os autores de um estudo americano comprovam que a taxa de alta hospitalar em pacientes submetidos a ECMO aumentou consideravelmente após o treinamento da equipe multidisciplinar, indo de 37,7% a 52,3%, outro estudo coreano nos mostra que a mortalidade, em um período de 28 dias destes pacientes caiu de 71,7% para 53,3% após a efetivação do treinamento. Em esfera nacional encontramos uma análise relevante no que diz respeito a essa temática, a taxa de sobrevivência dos pacientes em um período de 90 dias foi de 13% para 31% após a capacitação da equipe, evidenciando que a qualificação dos profissionais reduz o número de óbitos intra-hospitalares.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos estudos apresentados e discutidos no presente artigo, foi possível concluir o tratamento com ECMO, ofertou melhores condições para o enfermo acometido por insuficiência respiratória aguda grave oferecendo maiores chances de sobrevivência e conseqüentemente alta hospitalar, logo para oferecer o melhor prognóstico é fundamental que cada caso seja investigado individualmente.

Salientamos que no presente momento ainda há escassez de pesquisas mais robustas para afirmar a eficácia de tal método, portanto propomos que é necessário investimentos tanto de iniciativas privadas quanto de órgãos públicos para financiar e promover meios para a comunidade científica desenvolver e analisar ainda mais a compreensão do tema. Conclui-se que esta revisão foi capaz de atingir os objetivos impostos destacando a importância da ECMO diante de uma pandemia, relação dos riscos e benefícios, indicações e contraindicações.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, E. *et al.* CUIDADOS DE ENFERMAGEM AO PACIENTE COM COVID-19 SUBMETIDO À TERAPIA ECMO. *IJHS-PDVS, Recife*, v.2, n.1, p.206-218, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde – DGITIS/SCTIE/MS. 2020.

BRITO, S. *et al.* Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século xxi. *Vigilância Sanitária em Debate. Sociedade, Ciencia y Tecnologia*. V. 8, n. 2, p. 54-63. <http://dx.doi.org/10.22239/2317-269x.01531>, 2020.

BRASIL. . Ministério da Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. Oxigenação Extracorpórea (ECMO) para Suporte de Pacientes com Insuficiência Respiratória Grave e Refratária. Nº 636, p- 01 a 111. 2021.

CARNEIRO, R. *et al.* Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review. Oxigenação por membrana extracorpórea: revisão da literatura. *Rev Bras Ter Intensiva*. vol. 31,3 p- 410-424. doi:10.5935/0103-507X.20190063, 2019.

SCHMIDT. M. *et al.* Oxigenação por membrana extracorpórea para síndrome do desconforto respiratório agudo grave associada à COVID-19: um estudo de coorte retrospectivo. *Lancet Respir Med*. Doi: 10.1016/S2213-2600(20)30328-3 . Volume 8, edição 11, 2020.

MARIA. V. *et al.* Tratamento ECMO em pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19 e melhora do quadro clínico. *Sociedade de Pesquisa e Desenvolvimento*. v. 10, n. 9, DOI: 10.33448/rsd-v10i9.17758. 2021.

MATOS, L. N. *et al.* Implementation of care for the use of the extracorporeal oxygenation membrane in the COVID-19 pandemic. *Revista Brasileira De Enfermagem*, v74, e20200870. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0870>, 2021.

SHAEFI, S. *et al.* “Extracorporeal membrane oxygenation in patients with severe respiratory failure from COVID-19.” *Intensive care medicine* vol. 47,2 (2021), p-208-221. doi:10.1007/s00134-020-06331-9.

TU, Z. *et al.* “Nursing of Patients Critically Ill With Coronavirus Disease Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation.” *Journal of emergency nursing* vol. 46,6 (2020): 862-868.e2. doi:10.1016/j.jen.2020.07.006.

PEREIRA, P. *et al.* Desfecho clínico de pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea após treinamento multidisciplinar. *Cogit. Enferm.* V16, p- 01 a 12. 2021 acessado em 15 de maio de 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v26i0.80475>.

SAÚDE, Ministério da (org.). **COVID 19 Painel Coronavírus**. 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 03 maio 2023.

LAZZARI, D. *et al.* ECMO Assistance during Mechanical Ventilation: effects induced on energetic and haemodynamic variables. **Computer Methods And Programs In Biomedicine**. V-202, p.106003. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106003>. 2021.

Anexo relatório antiplágio: [https://drive.google.com/file/d/1aW\\_Q9WyA1dEc0-AesEGmn40vobuwaq1M/view?usp=drivesdk](https://drive.google.com/file/d/1aW_Q9WyA1dEc0-AesEGmn40vobuwaq1M/view?usp=drivesdk)