



## Impactos da utilização da Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) em pacientes críticos com COVID-19

Impacts of using Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in critically ill patients with COVID-19

Impactos del uso de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO) en pacientes críticos con COVID-19

Monique Albuquerque Amorim<sup>1</sup>, Daiane Silva Marques<sup>2</sup>, Vitor Barbosa Vieira<sup>3</sup>, Caíque Frazão Libório<sup>4</sup>, Lissa Fernandes Solano<sup>5</sup>, Helena Maria Ramos Guimarães<sup>6</sup>, Maria Clara Calixto Caetano<sup>7</sup>, Jana Daisy Honorato Borgo<sup>8</sup>, Jade de Oliveira Penna<sup>9</sup>, Jose Sergio Macedo Coelho<sup>10</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Evidenciar os impactos da utilização da Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) em pacientes críticos com COVID-19. **Métodos:** Trata de uma revisão integrativa de cunho descritivo e exploratório, realizada em março de 2024. Essa pesquisa foi norteada pela estratégia PICO. A busca foi conduzida pelas bases de dados: LILACS e MEDLINE via BVS e Embase via Cochrane Library. Dessa forma, selecionaram-se como descritores os MeSH, sendo ambos cruzados pelo operador booleano AND. Utilizaram-se critérios de inclusão e exclusão. Diante disso, selecionaram-se 10 estudos. **Resultados:** De acordo com a maioria dos estudos o suporte de ECMO precoce, em comparação com o manejo convencional, melhora significativamente a sobrevivência do paciente. Entretanto, apesar da ECMO ter demonstrado sua capacidade de salvar vidas de indivíduos com COVID-19, os dados disponíveis dos estudos selecionados ainda são insuficientes em termos de determinar a sua eficácia, compreender os impactos e identificar os candidatos ideais que se beneficiam deste tratamento. **Considerações finais:** Verificou-se que as pesquisas mais recentes demonstraram um possível benefício da ECMO, uma vez que impactou em uma menor mortalidade em pacientes críticos com COVID-19.

**Palavras-chave:** Oxigenação por Membrana Extracorpórea, COVID-19, Cuidados críticos.

<sup>1</sup> UNIMA-AFYA, Maceió - AL.

<sup>2</sup> Faculdade Zacarias de Góes (FAZAG), Valença - BA.

<sup>3</sup> Universidade de Rio Verde (UNIRV), Rio Verde - GO

<sup>4</sup> Universidad Autónoma San Sebastian (UASS), Ciudad del Este/Alto Paraná - Paraguai.

<sup>5</sup> Universidade Potiguar (UNP), Natal - RN.

<sup>6</sup> Universidade de Pernambuco (UPE), Recife - PE

<sup>7</sup> Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Ribeirão Preto - SP.

<sup>8</sup> Estácio Idomed, Jaraguá do Sul - SC.

<sup>9</sup> Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA), Marabá - PA.

<sup>10</sup> Universidade CEUMA, São Luís - MA.

### ABSTRACT

**Objective:** To highlight the impacts of using Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in critically ill patients with COVID-19. **Methods:** This is an integrative review of a descriptive and exploratory nature, carried out in March 2024. This research was guided by the PICO strategy. The search was conducted using the following databases: LILACS and MEDLINE via VHL and Embase via the Cochrane Library. Thus, MeSH were selected as descriptors, both being crossed by the Boolean operator AND. Inclusion and exclusion criteria were used. Therefore, 10 studies were selected. **Results:** According to most studies, early ECMO support, compared to conventional management, significantly improves patient survival. However, although ECMO has demonstrated its ability to save lives in individuals with severe COVID-19, the available data from the selected studies are still insufficient in terms of determining its effectiveness, understanding the impacts and identifying ideal candidates who benefit from this treatment. **Final considerations:** It was found that the most recent research demonstrated a possible benefit of ECMO, as it resulted in lower mortality in critically ill patients with COVID-19.

**Keywords:** Extracorporeal Membrane Oxygenation, COVID-19, Critical care.

---

### RESUMEN

**Objetivo:** Destacar los impactos del uso de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO) en pacientes críticos con COVID-19. **Métodos:** Se trata de una revisión integradora de carácter descriptivo y exploratorio, realizada en marzo de 2024. Esta investigación estuvo guiada por la estrategia PICO. La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: LILACS y MEDLINE vía BVS y Embase vía Cochrane Library. Así, se seleccionaron MeSH como descriptores, siendo ambos cruzados por el operador booleano AND. Se utilizaron criterios de inclusión y exclusión. Por lo tanto, se seleccionaron 10 estudios. **Resultados:** Según la mayoría de los estudios, el soporte temprano con ECMO, en comparación con el manejo convencional, mejora significativamente la supervivencia del paciente. Sin embargo, aunque la ECMO ha demostrado su capacidad para salvar vidas en personas con COVID-19 grave, los datos disponibles de los estudios seleccionados aún son insuficientes en términos de determinar su efectividad, comprender los impactos e identificar candidatos ideales que se beneficien de este tratamiento. **Consideraciones finales:** Se encontró que las investigaciones más recientes demostraron un posible beneficio de la ECMO, ya que resultó en una menor mortalidad en pacientes críticos con COVID-19.

**Palabras clave:** Oxigenación por Membrana Extracorpórea, COVID-19, Cuidados críticos.

---

### INTRODUÇÃO

A pandemia do Coronavírus SARS-CoV-2 (COVID-19) ameaçou a saúde global e levou a um número significativo de hospitalizações por pneumonia, resultando em insuficiência respiratória que exigiu intubação orotraqueal e ventilação mecânica (GATTINONI L, et al., 2020). A Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO), em português, Oxigenação por Membrana Extracorpórea foi amplamente utilizada em pacientes com COVID-19 com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), fazendo com que o sistema de saúde modulasse sua infraestrutura (BERTINI P, et al., 2022). O uso da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) fornece suporte temporário para à falência pulmonar e/ou cardíaca refratária que não responde aos tratamentos clínicos tradicionais. Essa expansão é baseada em estudos que demonstraram redução das taxas de mortalidade em pacientes com insuficiência respiratória grave.

O sistema ECMO consiste em duas cânulas: uma cânula de drenagem inserida na veia femoral para remover sangue venoso com alto fluxo e uma cânula de retorno inserida através da veia jugular ou de uma artéria para fornecer sangue oxigenado (inflow/outflow) (BRASIL, 2021). O registro internacional ELSO contribuiu com um estudo que inclui informações sobre 1.035 pacientes com COVID-19 que receberam apoio de ECMO em 36 países diferentes. De acordo com os dados, a taxa de mortalidade estimada em 90 dias após o início do tratamento com ECMO foi de 37,4% (IC 95% 34,4–40,4) (BARBARO RP, et al., 2020).

O sistema da ECMO também inclui uma bomba de propulsão que move o sangue do paciente para a membrana de oxigenação e um oxigenador que usa um dispositivo de troca gasosa com uma membrana de oxigenação para fornecer oxigênio às células sanguíneas e remover o dióxido de carbono. Ao permitir a oxigenação do sangue, os sensores de fluxo e pressão, juntamente com um sistema de controle de temperatura, atuam para regular a temperatura do sangue. O sangue desoxigenado é drenado pela bomba externa e direcionado através do oxigenador, onde o dióxido de carbono é trocado por oxigênio. Após este procedimento, o sangue é então devolvido ao paciente (BRASIL, 2021).

Ao permitir a oxigenação do sangue, os sensores de fluxo e pressão, juntamente com um sistema de controle de temperatura, atuam para regular a temperatura do sangue. O sangue desoxigenado é drenado pela bomba externa e direcionado através do oxigenador, onde o dióxido de carbono é trocado por oxigênio. Após este procedimento, o sangue é então devolvido ao paciente (BRASIL, 2021). Existem dois circuitos distintos para ECMO: ECMO arterial-venoso (VA) e ECMO Venovenoso (VV). A ECMO-VA envolve a drenagem do sangue por uma veia e seu retorno por uma artéria, sendo a modalidade recomendada para pacientes com insuficiência cardíaca (BRASIL, 2021). Já a ECMO-VV é uma técnica invasiva que oxigena o sangue e remove gás carbônico (CO<sub>2</sub>) enquanto o pulmão comprometido se recupera.

O manejo de pacientes em uso de ECMO geralmente é realizado em centros de referência, pois requer tecnologia e experiência no tratamento de insuficiência respiratória refratária e SDRA grave (KIM JH, et al., 2021). Diferentes organizações internacionais, incluindo a Extracorpórea Life Support Organization (ELSO), propuseram recomendações para a implementação da ECMO no contexto da COVID-19 (SHEKAR K, et al., 2020). A COVID-19, causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus-2 (SARS-CoV-2) pode progredir para SDRA com insuficiência respiratória hipóxica ou hipercárbica.

A ECMO-VV tem sido usada em pacientes nos quais o suporte ventilatório mecânico convencional falho (SMITH DE, et al., 2022). A SDRA induzida pela COVID-19 é caracterizada por uma diminuição na complacência pulmonar, o que requer uma alta pressão de condução de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) para manter a oxigenação e pode, conseqüentemente, causar lesão pulmonar induzida pelo ventilador.

Um aspecto importante é que a deficiência nas trocas gasosas foi identificada como a causa dominante de hipoxemia em pacientes com COVID-19. Nesse contexto, a ECMO parece útil, pois pode apoiar não apenas a ventilação, mas também a troca gasosa (FANG J, et al., 2021). Os pacientes mais gravemente afetados pela COVID-19 que apresentam Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) podem necessitar ECMO-VV como terapia de resgate (LI X, et al., 2020).

No entanto, embora o papel da ECMO-VV na SDRA grave tenha sido esclarecido, a sua utilização na SDRA relacionada com a COVID-19 não é clara, em particular devido à falta de conhecimento e experiência com a pneumonia por SARS-CoV-2 (GIRAUD R, et al., 2021). Atualmente, o papel da ECMO no tratamento da insuficiência respiratória grave relacionada à COVID ainda permanece incerto. Dados confiáveis e imparciais sobre os resultados do tratamento com ECMO para pacientes com COVID-19 de várias localizações geográficas são urgentemente necessários (DIAZ RA, et al., 2021). Diante disso, este estudo teve como objetivo evidenciar os impactos gerados pela utilização da ECMO em pacientes críticos com COVID-19.

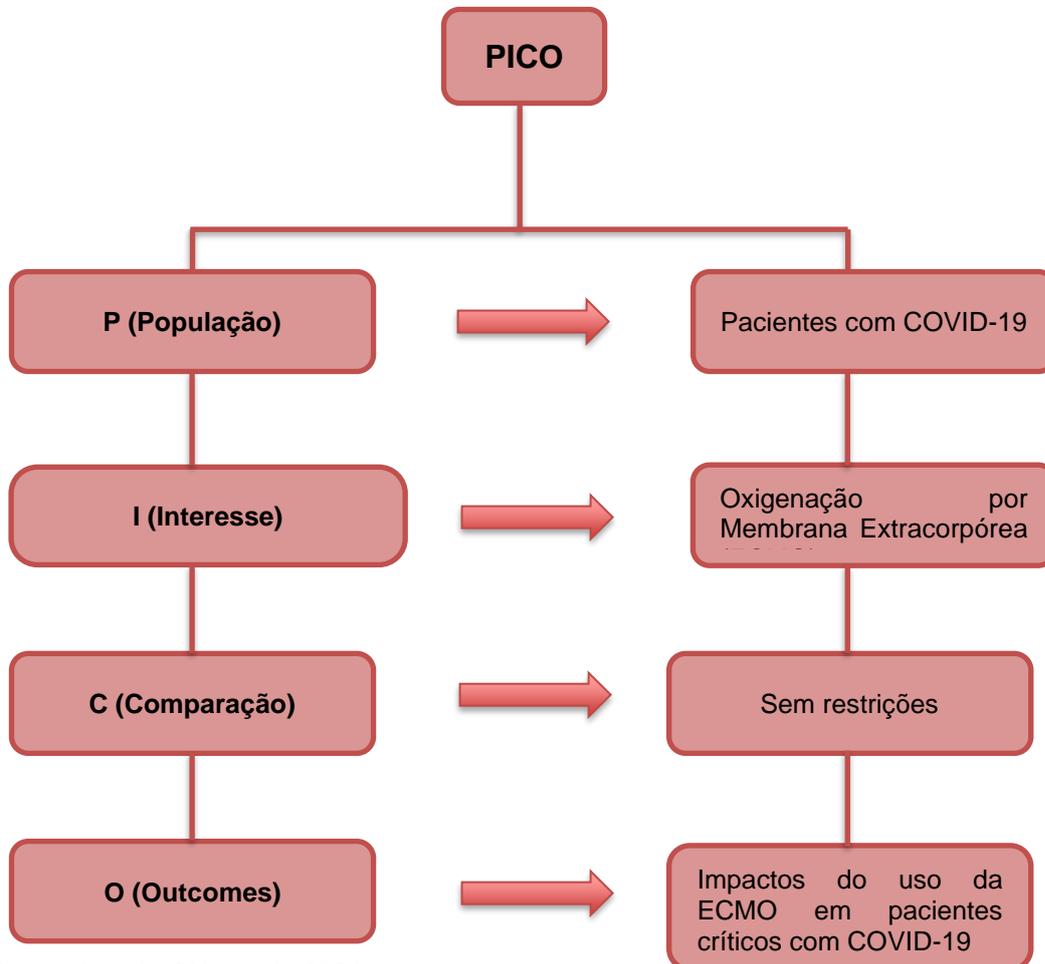
## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa, de cunho descritivo e exploratório, efetuada em março de 2024. Foi desenvolvida em seis fases: definição da questão de pesquisa, busca na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa (SOUZA MTD, et al., 2010). Utilizou-se a estratégia PICO, sendo População/Paciente (P); Intervenção (I); Comparação (C) e Outcomes/desfecho (O) para a seleção dos artigos.

A inserção do PICO, resultou nas seguintes descrições: P – Pacientes com Covid-19; I – Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO); C – sem restrições; O – Impactos do uso da ECMO em pacientes críticos com COVID-19. Logo, essa pesquisa é norteada pela seguinte pergunta: Quais os impactos da utilização da

ECMO em pacientes críticos com COVID-19? Logo abaixo no (**Quadro 1**) encontra-se o detalhamento da aplicação da estratégia PICO.

**Quadro 1-** Aplicação da estratégia PICO.



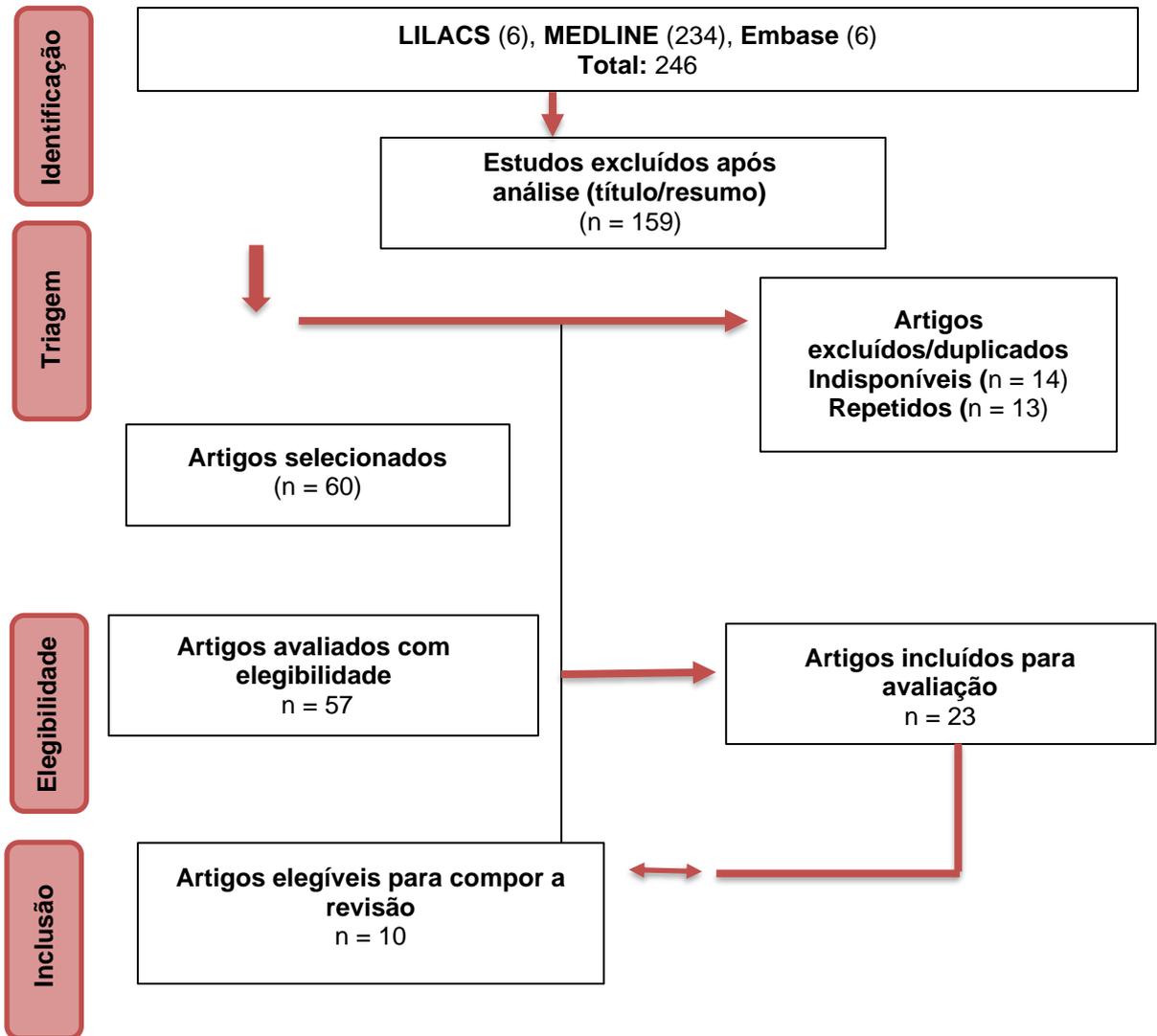
**Fonte:** Amorim MA, et al., 2024.

Realizou-se busca de artigos nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Embase via Cochrane Library. Os artigos foram selecionados com emprego dos índices de descritores do Medical Subject Heading (MeSH) sendo: Extracorporeal Membrane Oxygenation; COVID-19; “Critical Care”, sendo cruzados pelo operador booleano AND.

Posteriormente à busca, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados, dentre os quais, foram selecionados aqueles que atenderam aos critérios de inclusão: estudos primários disponíveis na íntegra, ensaios clínicos, meta-análises e revisão sistemática, publicados entre 2020-2024, nos idiomas português ou inglês. Em contrapartida, foram excluídas referências duplicadas e destoantes do objetivo central do estudo, bem como editoriais, cartas, comentários, dissertações ou teses. Uma vez que este artigo se trata de uma revisão integrativa, a aprovação do comitê de ética foi dispensável.

Com base na aplicação das estratégias de busca nas bases bibliográficas, encontraram-se na MEDLINE (234) e seis artigos na Embase e na LILACS, respectivamente, totalizando 246 estudos. Isto posto, foram descartados de início 159 pelos títulos e resumos, 13 por estarem duplicados nas bases de dados e 14 por estarem indisponíveis. Restaram somente 60, em que 50 foram excluídos por não apresentarem como desfecho principal da ECMO na COVID-19. Logo, 10 artigos científicos foram selecionados para compor a amostra final do estudo. Os detalhes da seleção estão ilustrados no fluxograma na (**Figura 1**).

**Figura 1** - Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão.



Fonte: Amorim MA, et al., 2024.

## RESULTADOS

No **Quadro 2** apresenta-se os principais aspectos das pesquisas selecionadas, dos quais evidenciaram-se, os autores, o ano, a revista, o desenho do estudo, o método, o objetivo e os principais resultados.

**Quadro 2** - Síntese dos artigos selecionados, na qual possui, autores, ano, revista, desenho do estudo, método, objetivo e principais resultados.

Nº	Autor/ano	Revista	Desenho do estudo	Método	Objetivo	Principais resultados
01	Joshi dr, et al. (2024)	Indian journal of medical microbiology	Estudo observacional ambidirecional	Em um hospital terciário, foram identificados um grupo de 29 pacientes que foram internados entre abril de 2021 e junho de 2022 e receberam ecmo para pneumonia por covid-19.	Descrever a epidemiologia e a microbiologia de infecções em indivíduos submetidos a tratamento com ecmo para covid-19.	Dos 29 indivíduos, houve um total de 185 casos de sepse. A frequência de episódios sépticos foi de 72,4 por 1.000 dias de tratamento com ecmo. Entre esses 29 pacientes, 16 (55,2%) tiveram alta com sucesso, enquanto 13 (44,8%) foram a óbito.
02	Garfield be, et al. (2023)	Critical care medicine	Estudo de coorte retrospectivo unicêntrico	Um total de 123 pacientes foram incluídos na análise, em que receberam suporte com ecmo e tiveram um resultado de decanulação ou óbito no ano de 2021.	Comparar ambos os grupos, tanto durante a fase aguda como durante toda a fase de acompanhamento, para uma comparação abrangente.	A segunda onda de pacientes experimentou uma redução notável nas taxas de sobrevivência e decanulação em comparação com a primeira onda. Além disso, a duração da realização da ecmo foi significativamente maior na segunda onda, com média de 29,5 dias (variando de 15,5 a 58,3 dias) em comparação com 12,0 dias (variando de 18,0 a 30,0 dias) na primeira onda ( $p = 0,005$ ). Além disso, os pacientes da segunda onda tiveram um período prolongado de aplicação de vni antes do início da ecmo e uma maior incidência de barotrauma.
03	Bergman zr, et al. (2021)	Asaio journal	Estudo retrospectivo e observacional	Efetuarum um estudo com 35 pacientes adultos submetidos à ecmo vv para sdra, a administração de heparina começou durante a canulação e persistiu durante todo o processo de tratamento. A duração da ecmo é normalmente mantida, a menos que o paciente apresente contraindicação à terapia anticoagulante sistêmica.	Avaliar a utilização da ecmo vv e seu impacto nos resultados clínicos durante o primeiro surto de casos de sdra grave interligada a covid-19.	Dos 35 pacientes que receberam suporte de ecmo vv, 26 sobreviveram 60 dias após a decanulação, enquanto, nove pacientes foram a óbito.
04	Supady a, et al. (2021)	Critical care	Multicêntrico retrospectivo de coorte	Após a implantação da ecmo, foram examinados 127 pacientes.	Avaliar os resultados de pacientes com covid-19 submetidos à ecmo.	Descobriu-se que indivíduos com menos de 71 anos apresentavam maior probabilidade de sobrevivência. Comparativamente, os pacientes que permaneceram em vm por menos de 7 dias antes da ecmo tiveram uma taxa de sobrevida melhor do que aqueles que permaneceram em vm por um período mais longo. Além disso, os pacientes submetidos à ecmo precocemente apresentaram maiores taxas de sobrevida.

05	Shaefi s, et al. (2021)	Intensive care medicine	Estudo multicêntrico de coorte prospectivo	Foi efetuado um teste-alvo comparando os resultados de pacientes que receberam ecmo nos primeiros sete dias de admissão na uti com aqueles que não receberam ecmo.	avaliar as características clínicas e os resultados de 190 indivíduos submetidos ao tratamento com ecmo dentro de duas semanas após a admissão na uti.	Dos 190 indivíduos submetidos ao tratamento com ecmo, 33,2% não sobreviveram, enquanto 49,5% tiveram alta hospitalar. Os 17,4% restantes ainda receberam atendimento médico no 60º dia. Em comparação, entre os 1.167 pacientes que não receberam ecmo, 553 deles faleceram. Após o processo de canulação para ecmo, as complicações mais prevalentes observadas foram pneumonia bacteriana (34,7%), sangramento (27,9%), eventos trombóticos (22,6%) e lesão renal aguda com necessidade de terapia de reposição renal (21,8%).
06	Bertini, p, et al., 2022	Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia	Revisão sistemática e metanálise	A pesquisa foi realizada seguindo as diretrizes preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. A meta-análise incluiu estudos que atenderam aos critérios de população, intervenções, comparação e resultados. Os estudos foram incluídos se relatassem pacientes com covid-19 tratados com ecmo.	Analisar as taxas de sobrevivência de pacientes com covid-19 apoiados com ecmo e comparar as taxas de sobrevivência entre pacientes com covid-19 apoiados com ecmo e pacientes com influenza apoiados com ecmo.	O desfecho primário foi a mortalidade geral de pacientes com covid-19 que receberam ecmo. Do total de 58.472 pacientes com covid-19 notificados, a ecmo foi utilizada em 4.044 pacientes. A análise sugeriu uma mortalidade hospitalar global de 39% (ic 95% 0,34-0,43).
07	Giraud r, et al. 2021	Physiol rep	Estudo de coorte observacional e retrospectivo	Um estudo de coorte foi realizado em pacientes com sdra relacionada à pneumonia por covid-19 internados na uti dos hospitais universitários de genebra e apoiados pela ecmo-vv de 14 de março a 31 de maio.	Identificar a influência da terapia de ecmo no prognóstico de pacientes com covid-19	Dos 137 pacientes com sdra internados na uti, 10 pacientes (idade $57 \pm 4$ anos, imc $31,5 \pm 5$ kg/m <sup>2</sup> e escore saps ii $56 \pm 3$ ) foram submetidos à ecmo-vv. A duração média da ventilação mecânica antes da ecmo e o tempo médio sob ecmo foram de $7 \pm 3$ dias e $19 \pm 11$ dias, respectivamente. O tempo de permanência na uti e no hospital foi de $26 \pm 11$ e $35 \pm 10$ dias, respectivamente. A taxa de sobrevivência para pacientes em ecmo foi de 40%.
08	Trejnowska e, et al. 2022	Crit care	Estudo de coorte retrospectivo e multicêntrico	Este estudo de coorte retrospectivo e multicêntrico foi concluído entre 1º de março de 2020 e 31 de maio de 2021 (15 meses). Foram analisados dados de todos os pacientes tratados com ecmo para covid-19. Os dados laboratoriais e de tratamento pré-ecmo foram	Identificar as características clínicas e os resultados dos pacientes com covid-19 que necessitam de ecmo	Houve 171 pacientes internados nos centros participantes que necessitaram de ecmo para hipoxemia refratária devido à covid-19 durante o período definido. A duração média da terapia com ecmo foi de $18,0 \pm 13,5$ dias. A taxa bruta de mortalidade na uti foi de 74,1%. No grupo de 41 sobreviventes, 37 pacientes foram desmamados com sucesso do suporte de ecmo e quatro pacientes foram submetidos a um transplante de pulmão com sucesso.

				comparados entre não sobreviventes e sobreviventes.		
09	Smith de, et al, 2022	Anais de cirurgia torácica	Revisão retrospectiva	Foi realizada uma revisão retrospectiva em uma única instituição de todos os pacientes com covid-19 grave que foram canulados para ecmo-vv entre 10 de março de 2020 e 1º de maio de 2020. Uma equipe multidisciplinar de ecmo avaliou, selecionou e tratou pacientes com suporte de ecmo.	Relatar os resultados de um ano de ecmo-vv para pacientes com covid-19 grave	Um total de 30 pacientes foram apoiados com ecmo-vv e 27 pacientes (90%) sobreviveram até a alta. Todos os pacientes receberam alta hospitalar ou para reabilitação aguda em ar ambiente, exceto 1 paciente (3,7%), que necessitou de oxigenoterapia suplementar. Em um acompanhamento médio de 10,8 meses (intervalo interquartil [iqr], 8,9-14,4 meses) desde a canulação da ecmo, a sobrevida foi de 86,7%, incluindo 1 paciente submetido ao transplante de pulmão.
10	Fang j, et al. 2021	Current medical science	Estudo retrospectivo e multicêntrico	Este estudo incluiu pacientes que foram diagnosticados com covid-19 de acordo com as diretrizes sobre diagnóstico e tratamento para pneumonia por novo coronavírus (5ª edição), publicadas pela comissão nacional de saúde da república popular da china.	Elaborar de forma sistemática e abrangente a eficácia, as considerações terapêuticas e os resultados da aplicação de ecmo em pacientes com covid-19 em wuhan	Os resultados demonstraram um risco significativamente menor de mortalidade hospitalar em 120 dias após admissão na uti no grupo ecmo (hr ajustado, 0,479; ic 95%, 0,290–0,792, p=0,00410) em comparação com o grupo somente vmi

**Legenda:** Ventilação Mecânica (VM); Oxigenação por Membrana Extracorpórea Venovenosa (ECMO-VV); Ventilação Não Invasiva (VNI); Desconforto Respiratório Agudo (SDRA); Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

**Fonte:** Amorim MA, et al., 2024.

Embora a maioria dos indivíduos afetados pela COVID-19 apresentem sintomatologias moderadas e tenham uma recuperação rápida, um subconjunto de pacientes pode progredir para um estado crítico caracterizado por insuficiência respiratória grave e pelo desenvolvimento da Síndrome do Desconforto Respiratório Aguda (SDRA). Nesses casos, torna-se necessária a internação em Unidade de Terapia Intensiva e a utilização de Ventilação Mecânica (VM). É importante notar que a taxa de mortalidade entre indivíduos que atingem este nível de intervenção terapêutica para a COVID-19 é notavelmente elevada (ZOCHIOS V, et al., 2020). Embora a pneumonia e a SDRA sejam complicações pulmonares frequentemente observadas em pacientes gravemente enfermos com COVID-19, há evidências que sugerem que as complicações vão além da síndrome inflamatória associada à infecção. Estas complicações podem envolver eventos micro e macrovasculares, podendo causar trombose intravascular ou disfunção endotelial (ZOCHIOS V, et al., 2020).

O estudo realizado por Supady A, et al. (2021) envolveu uma análise de 127 pacientes de múltiplos centros. Desses pacientes, 53 (41,7%) sobreviveram aos 90 dias após a implantação da ECMO. Notavelmente, os pacientes com menos de 71 anos apresentaram uma taxa de sobrevivência mais elevada em comparação aos demais. Além disso, os pacientes que necessitaram de Ventilação Mecânica (VM) por um período inferior a sete dias antes da ECMO, apresentaram uma taxa de sobrevida melhor do que aqueles que tiveram um período mais longo de VM. No estudo de Shaefi S, et al. (2021), ao longo da duração da pesquisa, um total geral de 5.122 pacientes gravemente doentes com COVID-19 foram internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Desses pacientes, 190 indivíduos (representando 3,7% do total) receberam tratamento com ECMO nos primeiros 14 dias após a admissão na UTI. A mediana de idade dos pacientes que receberam ECMO foi de 49 anos, em que 72,1% eram do sexo masculino.

Embora as taxas de sobrevivência de pacientes que foram submetidos a períodos prolongados de Ventilação Mecânica (VM) e depois de receberem ECMO tenham sido mais baixas em comparação com aqueles que receberam início precoce de ECMO, o último grupo ainda recebeu taxas notáveis de sobrevivência. Além disso, embora os pacientes com 71 anos ou mais tenham taxas de sobrevida de 90 dias significativamente mais baixas em comparação com os pacientes <71 anos, nem todos os tratamentos para esta população idosa resultaram em mortes (SUPADY A, et al., 2021).

Neste estudo, descobriu-se que cerca de 70% dos pacientes sobreviveram e receberam alta hospitalar ou atingiram uma marca de 60 dias após serem internados na UTI. A taxa de mortalidade de 33% que observamos para pacientes com COVID-19 tratados com ECMO é semelhante às taxas de mortalidade observadas em pandemias anteriores, como a gripe H1N1, onde as taxas de mortalidade variaram de 28 a 37% (SHAEFI S, et al., 2021).

De acordo com pesquisa realizada por Bergman ZR, et al. (2021), 35 pacientes (74%) que receberam ECMO para SDRA relacionada à COVID-19 sobreviveram à internação hospitalar. Notavelmente, não ocorreram mortes adicionais nos 60 dias após o início da ECMO neste grupo específico. A duração média do suporte da ECMO para pacientes com SDRA associada a COVID-19 em toda a coorte foi de 21,5 dias, enquanto aqueles que não sobreviveram até a alta tiveram uma duração média do suporte de 26 dias. Entre os pacientes que receberam ECMO, as complicações comuns observadas durante a hospitalização incluíram insuficiência renal aguda (51%) e infecção bacteriana secundária (63%). A maioria das complicações infecciosas foi causada por pneumonia associada à ventilação mecânica (45%) e infecções por corrente sanguínea (20%).

Durante o período de suporte extracorpóreo, a complicação mais prevalente observada nos circuitos de ECMO foi a necessidade de reposicionamento devido à migração da cânula da ECMO, representando 43% dos casos. Além disso, aproximadamente 1/4 dos pacientes necessitaram de pelo menos uma troca no circuito de ECMO (23%). Diante disso, verificou-se que o suporte de ECMO precoce, em comparação com o manejo convencional, melhora significativamente a sobrevida do paciente (BERGMAN ZR, et al., 2021). O estudo de Joshi DR, et al. (2024) consistiu em um total de 123 pacientes. Na segunda onda, foi observado que a sobrevivência e a decanulação ocorreram num período de tempo significativamente menor em comparação com a primeira onda. Contudo, a duração da realização da ECMO foi maior na segunda onda,

com média de 29,5 dias em comparação com 12,0 dias na primeira onda. Os pacientes da onda 2 também apresentaram um período mais longo de aplicação da VNI antes do início da ECMO e uma maior incidência de barotrauma. A taxa de mortalidade foi maior em pacientes idosos com histórico de uso de VNI. Observou-se que os sobreviventes de ambas as ondas exibiram função pulmonar e qualidade de vida comparáveis, conforme evidenciado por um período de acompanhamento médio de 7 meses.

Garfield BE, et al. (2023) conduziram um estudo que revelou um período prolongado de ventilação não invasiva (VNI) entre pacientes que receberam suporte de ECMO durante a segunda onda de COVID-19. É extremamente reconhecido que o tempo gasto em ventilação mecânica invasiva antes da ECMO é um fator significativo que contribui para taxas de mortalidade mais elevadas. Notavelmente, a duração média da ECMO foi 11 dias maior na segunda onda em comparação com a primeira. A ECMO tem sido amplamente utilizada como terapia que salva vidas em pacientes gravemente enfermos com pneumonia viral desde a demonstração de sua superioridade sobre a VMI durante a pandemia de influenza H1N1 de 2009 (DAVIES A, et al., 2009). O sexo masculino corresponde a 71% dos pacientes submetidos à ECMO por conta da COVID-19. Isso já havia sido percebido e referia-se não à população geral de pessoas infectadas, mas às apresentações clínicas graves, como aquelas que requerem ECMO-VV (REDAELLI MB, et al., 2021).

Os resultados deste estudo indicam que durante a segunda onda da pandemia da COVID-19, houve uma diminuição nas taxas de sobrevivência e um aumento na duração do tratamento com ECMO. No entanto, os indivíduos que sobreviveram a ambas as ondas exibiram qualidade de vida e função pulmonar comparáveis durante o período de acompanhamento. Vale ressaltar que a idade e a utilização de ventilação não invasiva (VNI) são fatores importantes que podem predizer a mortalidade (GARFIELD BE, et al., 2023). Estudos chineses iniciais relataram uma taxa de mortalidade alarmantemente alta de 83% em pacientes com COVID-19 que necessitam de suporte de ECMO (YANG X, et al., 2020). À medida que a pandemia progredia, relatórios individuais e multicêntricos e relatórios iniciais de registros em múltiplas instituições apresentaram resultados promissores e melhorias significativas na sobrevivência (BARBARO RP, et al., 2020). Foi observado, no entanto, que as tendências de mortalidade para pacientes com SDRA relacionada a COVID-19 apoiada com ECMO estão em constante evolução (BARBARO RP, et al., 2021).

Uma revisão sistemática que selecionou 134 estudos analisou a mortalidade geral de pacientes com COVID-19 que receberam ECMO. Do total de 58.472 pacientes com COVID-19 notificados, a ECMO foi utilizada em 4.044 pacientes. A análise sugeriu uma mortalidade hospitalar global de 39% (IC 95% 0,34-0,43). Nos 77 estudos que relataram sexo, os homens eram 2.606 dos 3.455 (71%) pacientes, e a média de idade foi de 51 anos (BERTINI P, et al., 2022). Em um estudo multicêntrico de 137 pacientes com SDRA internados na UTI, foram avaliados 10 pacientes que foram submetidos à ECMO-VV. A taxa de sobrevivência para pacientes em ECMO foi de 40%. A análise comparativa entre sobreviventes e não sobreviventes destacou que os sobreviventes tiveram uma duração de ventilação mecânica significativamente menor antes da ECMO ( $4 \pm 2$  dias vs.  $9 \pm 2$  dias,  $p = 0,01$ ). Todos os pacientes que tiveram mais de 150 horas de ventilação mecânica antes da aplicação da ECMO faleceram. Concluíram que todos os sobreviventes se beneficiaram da implementação precoce da ECMO em análises multivariáveis baseadas em aprendizado univariado e de máquina (GIRAUD R, et al., 2021).

Uma revisão recente da literatura e uma metanálise envolvendo dois ensaios clínicos randomizados e três estudos observacionais, com um total de 1.055 pacientes, mostraram que a ECMO-VV na SDRA grave permitiu uma redução significativa na mortalidade em 60 dias em comparação com a de ventilação mecânica convencional (MUNSHI L, et al., 2019). Um estudo polonês avaliou 158 pacientes que receberam ECMO para hipoxemia refratária devido à COVID-19. Um maior tempo médio de internação hospitalar antes do início da ECMO foi observado entre os não sobreviventes. As complicações durante o tratamento com ECMO foram relativamente frequentes na população analisada.

A complicação mais comum foram infecções bacterianas e sangramento (em aproximadamente 80% e 55% dos pacientes, respectivamente), com ocorrências semelhantes entre não sobreviventes e sobreviventes. Outra complicação relativamente comum foi a lesão renal aguda que exigiu terapia renal substitutiva ocorrida durante a terapia com ECMO – significativamente mais frequente em não sobreviventes

(TREJNOWSKA E, et al., 2022). A análise dos dados de 1.035 pacientes norte-americanos do Registro ELSO indicou uma mortalidade de 38% (BARBARO RP, et al., 2020), enquanto os dados europeus da Pesquisa EuroELSO revelaram 44% de mortalidade em 1.602 pacientes (LORUSSO R, et al., 2021). Uma revisão sistemática recente incluindo 22 estudos e 1.896 pacientes com COVID-19 tratados com ECMO encontrou mortalidade hospitalar de 37,1% (RAMANATHAN K, et al., 2021).

Fang J, et al. (2021) descreveram dados coletados de 6 centros de ECMO em Wuhan durante a pandemia da COVID-19. Ao todo, 94 pacientes receberam tratamento com ECMO. Entre eles, 27 pacientes foram desmamados com sucesso da ECMO, 15 se recuperaram totalmente e receberam alta hospitalar, 8 permaneceram internados e 65 morreram. A taxa de mortalidade relativamente alta neste estudo pode ser atribuída aos seguintes fatores: falta de centros especializados em ECMO e especialistas experientes em ECMO durante o surto da COVID-19, especialmente durante as fases iniciais, quando os sistemas médicos estavam sobrecarregados.

Pesquisadores elaboraram um estudo com 415 pacientes que foram internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do campus Langone Health Manhattan da NYU com infecção confirmada pela COVID-19. Desses pacientes, 323 (77,8%) foram intubados para suporte ventilatório mecânico. Desses pacientes de UTI, 80 (19,3%) foram avaliados para ECMO e 30 (7,2%) foram canulados para ECMO-VV. O desfecho primário de sobrevivência até a alta foi alcançado em 27 pacientes (90%). Em um acompanhamento médio de 10,8 meses (IQR, 8,9-14,4 meses) desde a canulação da ECMO, 26 pacientes (86,7%) estavam vivos e todos receberam alta hospitalar e em casa. Dos 27 pacientes que sobreviveram até a alta, 25 pacientes (92,6%) estavam em ar ambiente desde a alta (SMITH DE, et al., 2022).

Apesar da ECMO ter demonstrado sua capacidade de salvar vidas de indivíduos gravemente enfermos com COVID-19, os dados disponíveis dos estudos selecionados ainda são insuficientes em termos de determinar a sua eficácia, compreender os impactos e identificar os candidatos ideais que se beneficiam deste tratamento. Diante disso, é crucial adquirir conhecimento e verificar a relação risco-benefício da implementação da ECMO nos casos da COVID-19 (MÁSSIMO EAL, et al., 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que a ECMO foi uma prática realizada mundialmente no manejo de pacientes críticos com COVID-19. As pesquisas mais recentes demonstraram um possível benefício dessa estratégia, uma vez que impactou em uma menor mortalidade. No entanto, vale destacar que os indivíduos que receberam a ECMO se encontravam em desfechos extremamente adversos, o que pode interferir nos resultados encontrados. Embora tenha sido demonstrado o potencial da ECMO como intervenção que salva vidas de pacientes gravemente enfermos no contexto da COVID-19, atualmente não existem dados suficientes para determinar sua eficácia e identificar os pacientes mais adequados. Logo, há uma necessidade prévia de realizar estudos com qualidade metodológica que possa oferecer evidências substanciais sobre a utilização da ECMO nesta população específica e contribuir para a prática clínica.

## REFERÊNCIAS

1. BARBARO RP, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: evolving outcomes from the international Extracorporeal Life Support Organization Registry. *The Lancet*, 2021; 398(10307): 1230-1238.
2. BARBARO RP, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in COVID-19: an international cohort study of the Extracorporeal Life Support Organization registry. *The Lancet*, 2020; 396(10257): 1071-1078.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
4. BERGMAN ZR, et al. The use of venovenous extracorporeal membrane oxygenation in COVID-19 infection: One region's comprehensive experience. *Asaio Journal*, 2021; 67(5): 503-510.
5. BERTINI P, et al. ECMO in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 2022; 36(8): 2700-2706.

6. DIAZ RA, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19–associated severe acute respiratory distress syndrome in Chile: a nationwide incidence and cohort study. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2021; 204(1): 34-43.
7. FANG J, et al. Extracorporeal membrane oxygenation therapy for critically ill coronavirus disease 2019 patients in Wuhan, China: a retrospective multicenter cohort study. *Current Medical Science*, 2021; 41: 1-13.
8. GARFIELD BE, et al. A comparison of long-term outcomes in patients managed with venovenous extracorporeal membrane oxygenation in the first and second waves of the COVID-19 pandemic in the United Kingdom. *Critical Care Medicine*, 2023; 51(8): 1064-1073.
9. GATTINONI L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. *Intensive care medicine*, 2020; 46: 1099-1102.
10. GIRAUD R, et al. Timing of VV-ECMO therapy implementation influences prognosis of COVID-19 patients. *Physiological reports*, 2021; 9(3): 14715.
11. JOSHI DR, et al. Epidemiology and outcomes of infections during extracorporeal membrane oxygenation in adult patients with COVID-19 ARDS-A single center study. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 2024; 48: 100539.
12. KIM JH, et al. Venovenous ECMO treatment, outcomes, and complications in adults according to large case series: A systematic review. *The International Journal of Artificial Organs*, 2021; 44(7): 481-488.
13. LI X, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for coronavirus disease 2019 in Shanghai, China. *Asaio Journal*, 2020; 66(5): 475-481.
14. LORUSSO R, et al. ECMO for COVID-19 patients in Europe and Israel. *Intensive care medicine*, 2021; 47: 344-348.
15. MÁSSIMO EAL, et al. Uso de ECMO no COVID-19: relato de caso de ECMO venovenosa em paciente adulto com COVID-19. *Enfermagem revista*, 2021; 24(2).
16. MUNSHI L, et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2019; 7(2): 163-172.
17. REDAELLI MB, et al. Novel coronavirus disease (COVID-19) in Italian patients: Gender differences in presentation and severity. *Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences*, 2021; 9(1): 59-62.
18. RAMANATHAN K, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Critical care*, 2021; 25: 1-11.
19. SHAEFI S, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in patients with severe respiratory failure from COVID-19. *Intensive care medicine*, 2021; 47: 208-221.
20. SHEKAR K, et al. Extracorporeal life support organization coronavirus disease 2019 interim guidelines: a consensus document from an international group of interdisciplinary extracorporeal membrane oxygenation providers. *Asaio Journal*, 2020; 66(7): 707-721.
21. SMITH, DE, et al. One-year outcomes with venovenous extracorporeal membrane oxygenation support for severe COVID-19. *The Annals of Thoracic Surgery*, 2022; 114(1): 70-75.
22. SOUZA SC. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, (2010); 8: 102-106.
23. SUPADY A, et al. Survival after extracorporeal membrane oxygenation in severe COVID-19 ARDS: results from an international multicenter registry. *Critical Care*, 2021; 25: 1-4.
24. TREJNOWSKA E, et al. (2022). Extracorporeal membrane oxygenation for severe COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome in Poland: a multicenter cohort study. *Critical Care*, 2022; 26(1): 97.
25. YANG X, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The lancet respiratory medicine*, 2020; 8(5): 475-481.
26. ZOCHIOS BP. Toward precision delivery of ECMO in COVID-19 cardiorespiratory failure. *ASAIO Journal*, 2020; 66(7): 731-733.