



O PAPEL DA ECMO NO SUPORTE A VIDA DE PACIENTES COM SDRA GRAVE

PAULO WENDEL FERREIRA FONSECA; AGNES CORRÊA GONÇALVES;
FERNANDA PATRÍCIO DA SILVA; ARIANA MELO VALLE; KEISCIELLY
ASSUNÇÃO FARIA SILVEIRA

RESUMO

Introdução: A ECMO é essencial no tratamento da SDRA grave, especialmente em casos de falha na ventilação convencional, proporcionando suporte respiratório e circulatório. A modalidade venovenosa (VV) é a mais utilizada, permitindo a recuperação pulmonar ao reduzir lesões induzidas pela ventilação mecânica. Há eficácia na redução da mortalidade em hipoxemia refratária. Seu uso em pandemias, como H1N1 e COVID-19, demonstrou salvar vidas em cenários críticos. A seleção criteriosa de pacientes é fundamental devido aos custos e riscos associados. **Objetivos:** Este estudo tem como objetivo compreender a importância da ECMO na SDRA, destacando seu papel no suporte respiratório em situações críticas e os critérios para a seleção de pacientes. **Métodos:** A metodologia adotada consistiu em uma revisão bibliográfica integrativa, com pesquisa de artigos publicados entre 2019 e 2024 na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde, Literatura Latino-Americana, Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed, e Scientific Electronic Library Online (SciELO), com os seguintes descritores: “Oxigenação por Membrana Extracorpórea”, “Respiratory Distress Syndrome”, “Síndrome do Desconforto Respiratório” e “Extracorporeal Membrane Oxygenation”. **Resultados:** Os resultados revelaram que a ECMO venovenosa (VV-ECMO) é eficaz no tratamento da SDRA, especialmente em pandemias, com mais de 60% de chance de sobrevivência. Requer sedação, suporte multidisciplinar e acompanhamento contínuo, sendo a configuração VV a mais usada. Fatores como idade avançada e doenças preexistentes aumentam a mortalidade, mas complicações graves são raras. O sucesso depende de manejo personalizado e estratégias de suporte adicionais. **Conclusão:** Constata-se, portanto, que é de fundamental importância o assunto abordado neste estudo devido sua relevância no tratamento de condições respiratórias graves, destacando seu papel indispensável no enfrentamento de crises globais de saúde.

Palavras-chave: Oxigenação por Membrana Extracorpórea; Síndrome do Desconforto Respiratório; Suporte Ventilatório

1 INTRODUÇÃO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é fundamental no suporte a pacientes com Síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave, especialmente quando a ventilação mecânica e terapias como o posicionamento em prona falham em garantir a oxigenação adequada. Os dois principais tipos de ECMO são a veno venosa (VV), focada no suporte respiratório e a veno arterial (VA), que oferece suporte respiratório e circulatório. A ECMO venovenosa (VV) é amplamente usada no manejo da SDRA, proporcionando oxigenação eficaz e reduzindo lesões relacionadas ao uso prolongado da ventilação mecânica (Combes *et al.*, 2020).

A principal função da ECMO consiste em realizar a troca gasosa extracorpórea, oxigenando o sangue e eliminando o dióxido de carbono fora do corpo, permitindo o "repouso" dos pulmões durante a recuperação do processo inflamatório grave. Essa estratégia

reduz a necessidade de altas pressões e frações elevadas de oxigênio, diminuindo o risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação (Abrans *et al.*, 2020; Combes *et al.*, 2020).

De acordo com Tonna (2021), a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é particularmente eficaz em casos de hipoxemia refratária, caracterizada por uma razão $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ inferior a 80 mmHg, ou hipercapnia grave, definida por um pH abaixo de 7,25 associado a uma PaCO_2 igual ou superior a 60 mmHg, quando essas condições não respondem ao manejo ventilatório convencional.

Para Combes *et al.* (2020), diversos estudos, incluindo ensaios clínicos importantes como o Cesar (2009) e o Eolia (2018), evidenciaram que a ECMO é uma estratégia eficaz para reduzir a mortalidade em pacientes com SDRA grave. Esses estudos reforçam seu papel como suporte vital em situações críticas, especialmente em casos de hipoxemia refratária e falha de terapias convencionais, destacando sua capacidade de melhorar os desfechos clínicos em um cenário de alta complexidade.

A ECMO também foi utilizada com sucesso em pandemias, como a do H1N1 em 2009 e a da COVID-19, para tratar pacientes com insuficiência respiratória aguda grave, o que fortaleceu a confiança em sua eficácia. O uso dessa tecnologia durante essas emergências globais demonstrou sua capacidade de salvar vidas em situações extremas, consolidando ainda mais sua importância no manejo de insuficiência respiratória grave em cenários de alta demanda e recursos limitados (Bernhardt *et al.*, 2023).

No entanto, a seleção de pacientes para o uso da ECMO é fundamental, devido ao alto custo e aos recursos necessários, além dos riscos associados ao procedimento. A decisão de iniciar a ECMO segue diretrizes institucionais específicas, que consideram fatores clínicos e prognósticos, e envolve uma avaliação clínica minuciosa pelo médico responsável, garantindo que os benefícios potenciais superem os riscos para o paciente (Bullen *et al.*, 2024).

Para Qadir *et al.* (2024), a ECMO oferece uma alternativa valiosa para o tratamento de pacientes com SDRA grave, possibilitando o uso de estratégias de ventilação mais protetoras para os pulmões e aumentando as chances de recuperação em casos de infecções respiratórias graves.

A ECMO constitui uma técnica crucial no manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave, especialmente quando a ventilação mecânica convencional não é suficiente. Este artigo tem como objetivo compreender a importância da ECMO na SDRA, destacando seu papel no suporte respiratório em situações críticas e os critérios para a seleção de pacientes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo presente consiste em uma revisão integrativa de literatura, abrangendo as seguintes etapas: escolha e definição do tema, com a formulação da questão norteadora, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão para a seleção da amostra, a realização de uma análise crítica dos estudos selecionados, a interpretação e discussão dos resultados, e, por fim, a síntese crítica dos achados nas considerações finais (Dorsa, 2020).

A seleção dos artigos foi realizada com o uso de descritores padronizados pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da BVS, combinados com o operador booleano AND, em português e inglês. Nas bases LILACS, SciELO e PubMed, os descritores utilizados foram: “Oxigenação por Membrana Extracorpórea”, “Respiratory Distress Syndrome”, “Síndrome do Desconforto Respiratório” e “Extracorporeal Membrane Oxygenation”.

Para direcionamento da busca foram utilizados critérios de inclusão, os quais estabeleceram que seriam considerados apenas estudos disponibilizados na íntegra e de forma gratuita, que abordassem a temática proposta, nos idiomas inglês, português e espanhol. Além disso, os estudos deveriam ter sido publicados e indexados nas bases de dados mencionadas nos últimos cinco anos (2019-2024), e envolver pacientes afetados pela síndrome do

desconforto respiratório agudo e em oxigenação por membrana extracorpórea.

A seleção dos artigos aconteceu por meio da leitura dos títulos, resumos e resultados de todos os estudos. Os artigos que atenderam aos critérios de inclusão foram analisados integralmente. Os estudos não incluídos foram excluídos com base nos seguintes critérios: irrelevância para a temática abordada e investigação envolvendo pacientes em ventilação mecânica.

Na presente pesquisa integrativa, analisaram-se seis estudos que cumpriram todos os critérios de inclusão estabelecidos. Dentre esses, três artigos correspondem a ensaios clínicos, fornecendo evidências robustas sobre os resultados analisados. Os outros três artigos são revisões sistemáticas, oferecendo uma visão abrangente e consolidada sobre o tema investigado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos artigos selecionados, foram coletados dados relevantes para o tema em estudo. Com o intuito de facilitar a visualização das informações, foram elaborados quadros. Os artigos científicos selecionados foram organizados conforme as seguintes variáveis: autores, título, ano de publicação, periódico e tipo de estudo, conforme apresentado no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Distribuição dos artigos selecionados segundo autor, título, periódico, ano de publicação, tipo de estudo realizado no artigo, 2024.

AUTOR	TÍTULO	PERIÓDICO /ANO DE PUBLICAÇÃO	TIPO DE DE ESTUDO
Short, B.; Abrams, D.; Brodie, D.	Oxigenação por membrana extracorpórea para síndrome do desconforto respiratório agudo relacionada à doença do coronavírus 2019	PubMed/ 2021	Estudo descritivo
Hssain, A. A. et al.;	Extracorporeal membrane oxygenation for tuberculosis- related acute respiratory distress syndrome: An international multicentre retrospective cohort study	PubMed/ 2024	Estudo descritivo
Besen, B. A. M.P. et al.	Oxygen delivery, carbon dioxide removal, energy transfer to lungs and pulmonary hypertension behavior during venous-venous extracorporeal membrane oxygenation support: a mathematical modeling approach	PubMed, 2019	Estudo analítico
Mendes, P. V. et al.	Oxigenação por membrana extracorpórea para síndrome do desconforto respiratório agudo grave em pacientes adultos: revisão sistemática e metanálise	Lilacs/ 2019	Estudo descritivo
Combes, A. et al.	ECMO para SDRA grave: revisão sistemática e metanálise de dados individuais de pacientes	PubMed/ 2020	Estudo descritivo
Chaves, R. C. F. et al.	Oxigenação por membrana extracorpórea: revisão da literatura	Lilacs/ 2019	Estudo descritivo

Os resultados indicaram que a oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa (VV-ECMO) tem sido empregada com sucesso nos últimos anos, especialmente durante as pandemias. Em comparação com o suporte ventilatório convencional, o tratamento da SDRA por meio da ECMO tem demonstrado vantagens e benefícios, oferecendo suporte adicional para o coração e os pulmões, especialmente quando esses órgãos já apresentam falência (Kurniawati, 2021).

Todas as modalidades de ECMO necessitam de uma via de acesso para drenagem e uma via de acesso para retorno do sangue ao paciente. Durante o procedimento o paciente fica sedado para que a canulação seja realizada. Esse mesmo doente, fica sob supervisão da equipe multidisciplinar, a qual acompanha todo o processo de recuperação, para que ao longo do tratamento possam analisar as melhorias e a capacidade dos órgãos de voltarem a sua atividade sozinhos, não necessitando de suporte (Chaves, 2019). Segundo Short *et al.* (2021), os pacientes ficam sendo supervisionados por um período entre 6 a 12 meses, visto que aqueles que permanecem em ECMO por um período prolongado, tendem a obter uma recuperação mais lenta e dolorosa.

Além disso, o circuito mais utilizado da ECMO é a configuração venovenosa (VV), realizada por via percutânea e guiados por ultrassom. Na Europa, durante a pandemia da COVID-19, duas mil pessoas foram submetidas a ECMO, sendo que 90% desses pacientes tiveram suporte da ECMO (VV). Conquanto, pesquisadores relataram uma mortalidade de 44% (Short *et al.*, 2021).

A ECMO venosa - venosa (VV) desempenha um papel crucial no suporte a pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo grave, permitindo a oxigenação do sangue venoso e a remoção eficiente de dióxido de carbono. A transição para ventilação ultraprotetora reduz significativamente a transferência de energia do ventilador para os pulmões, minimizando lesões pulmonares. Além disso, o suporte com ECMO alivia a vasoconstrição pulmonar hipóxica, melhorando a oxigenação mesmo em casos de hipoxemia grave (Besen *et al.*, 2019).

No estudo realizado por Hssain *et al.* (2024), destaca-se que o uso de ECMO para SDRA associada à tuberculose (TB) é considerado justificável. A taxa de sobrevivência global aos 90 dias foi de 51%, com uma duração média de 20 dias de ECMO e mediana de 42 dias de permanência na UTI. O estudo também ressaltou que pacientes com TB miliar apresentam prognóstico significativamente melhor em comparação com os casos de TB cavitária, quando submetidos à ECMO VV.

Ademais, nos estudos realizados por Mendes *et al.* (2019) e Combes *et al.* (2020) ressaltam que a pneumonia foi a causa mais comum de insuficiência respiratória em 60% a 65% dos casos. O uso de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) demonstrou reduzir a mortalidade e a falha terapêutica, com taxas de risco de 0,76 e 0,68, respectivamente. Além disso, diminuiu a necessidade de terapia de substituição renal (RR: 0,88).

Contudo, os fatores associados à mortalidade pós ECMO incluíam idade avançada, estado imunocomprometido, doença respiratória crônica e lesão renal aguda (Short *et al.*, 2021), o que dificultou o sucesso do tratamento levando o paciente a óbito. Ademais, complicações no sistema nervoso central, infarto e acidente vascular cerebral (AVC) foram relativamente infrequentes, comprovando o benefício do tratamento para aqueles pacientes aptos a realizara ECMO.

Para atenuar esses eventos adversos, a equipe multidisciplinar deve identificar complicações em pacientes em ECMO, como falha na membrana, ruptura do circuito, coagulação, LRA e infecção. Além disso, atua na titulação de drogas, protocolos de sedação e analgesia, ajustes de anticoagulação, coleta de exames, mobilização, prevenção de úlceras e

apoio psicossocial aos familiares. A inspeção periódica do circuito é essencial para monitorar sua integridade, coágulos e bolhas gasosas. Programas de educação contínua e treinamento específico são essenciais para garantir a segurança do paciente e melhorar os desfechos clínicos (Chaves *et al.* 2019).

Dessa forma, a ECMO é um dos melhores tratamentos para diminuir o índice de mortalidade por SDRA, visto que pacientes submetidos a tal método possuem mais de 60% de chance de sobrevivência. Para realizar esse procedimento e obter resultados positivos é preciso incluir estratégias de ventilação mecânica, sedativos e anticoagulantes, além da análise e acompanhamento personalizado de cada paciente (Chaves *et al.*, 2019).

4 CONCLUSÃO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) tem se consolidado como uma ferramenta vital no manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave, especialmente quando as abordagens convencionais, como a ventilação mecânica, não são suficientes. A ECMO, particularmente na modalidade venovenosa (VV), oferece suporte respiratório eficaz, permitindo a recuperação pulmonar em pacientes com hipoxemia refratária e minimizando os danos causados pela ventilação de alta pressão. A revisão de literatura evidenciou que, embora a ECMO seja uma técnica de alta complexidade e custo elevado, seus benefícios são substanciais em termos de redução da mortalidade e melhoria dos desfechos clínicos, especialmente em cenários críticos como as pandemias de COVID-19 e H1N1.

O sucesso do tratamento depende de uma avaliação rigorosa dos pacientes candidatos, levando em consideração fatores como idade, comorbidades e a gravidade da insuficiência respiratória. Além disso, a gestão adequada durante a aplicação da ECMO, incluindo o uso de ventilação mecânica ultraprotetora, anticoagulação e sedação apropriada, é essencial para garantir a eficácia do tratamento e minimizar complicações. O acompanhamento pós-ECMO também é crucial para a recuperação plena dos pacientes, sendo necessário um plano de reabilitação individualizado e suporte multidisciplinar.

Em suma, a ECMO representa uma intervenção de última linha que, quando utilizada de forma apropriada e em pacientes selecionados, pode salvar vidas e melhorar significativamente os prognósticos de pacientes com SDRA grave. Contudo, o sucesso do tratamento depende não apenas da tecnologia em si, mas de um cuidado holístico e contínuo, envolvendo uma equipe altamente capacitada e uma gestão clínica eficaz.

REFERÊNCIAS

ABRAMS, D. et al. Ventilação mecânica para síndrome de angústia respiratória aguda durante suporte de vida extracorpóreo. *Pesquisa e Prática. Revista Americana de Medicina Respiratória e de Cuidados Críticos*, v. 201, n. 5, p. 514- 525, 2020. DOI: 10.1164/rccm.201907-1283CI. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201907-1283CI>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BERNHARDT, A. M. et al. Diretriz sobre suporte circulatório mecânico agudo da Sociedade Internacional de Transplante de Coração e Pulmão/Sociedade de Insuficiência Cardíaca da América. *The Journal of Heart and Lung Transplantation: a publicação oficial da Sociedade Internacional de Transplante Cardíaco*, v. 42, n. 4, p. e1-e64, 2023. DOI: 10.1016/j.healun.2022.10.028. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36805198/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BESSEN, B. A. M. P. et al. Oxygen delivery, carbon dioxide removal, energy transfer to lungs and pulmonary hypertension behavior during venous-venous extracorporeal membrane

oxygenation support: a mathematical modeling approach. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 31, n. 2, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31090854/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BULLEN, E. C.; TEIJEIRO-PARADIS, R.; FAN, E. Como selecionar quais pacientes com SDRA devem ser tratados com oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa. *Peito*, v. 158, n. 3, p. 1036-1045, 2020. DOI: 10.1016/j.chest.2020.04.016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06290-1>. Acesso em: 13 nov. 2024.

CHAVES, R. C. de F. et al. Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 31, n. 3, p. 410-424, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31618362/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

COMBES, A. et al. ECMO para SDRA grave: revisão sistemática e meta-análise de dados individuais de pacientes. *Medicina de Terapia Intensiva*, v. 46, n. 11, p. 2048-2057, 2020. DOI: 10.1007/s00134-020-06248-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06248-3>. Acesso em: 13 nov. 2024.

COMBES, A. et al. Suporte de vida extracorpórea para adultos com síndrome de desconforto respiratório agudo. *Medicina de Terapia Intensiva*, v. 46, n. 12, p. 2464-2476, 2020. DOI: 10.1007/s00134-020-06290-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33140180/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

COMBES, A.; PESENTI, A.; RANIERI, V. M. Cinquenta anos de pesquisa em SDRA. A circulação extracorpórea é o futuro do tratamento da síndrome do desconforto respiratório agudo? *Revista Americana de Medicina Respiratória e de Cuidados Críticos*, v. 195, n. 9, p. 1161-1170, 2017. DOI: 10.1164/rccm.201701-0217CP. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06290-1>. Acesso em: 13 nov. 2024.

DORSA, A. C. Editorial. *Interações (Campo Grande)*, v. 21, n. 4, p. 681–684, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v21i4.3203>.

HSSAIN, A. I. T. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for tuberculosis- related acute respiratory distress syndrome: an international multicentre retrospective cohort study. *Critical Care (London, England)*, v. 28, n. 1, p. 332, set. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39385275/>. Acesso em: 13 nov. 2024

KURNIAWATI, E. R. et al. Quality of life following adult veno-venous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: a systematic review. *Quality of Life Research*, v. 30, n. 8, p. 2123–2135, 7 abr. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33826058/>. Acesso em: 13 nov. 2024

PEEK, Giles 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*, v. 374, n. 9698, p. 1351-1363, 2009. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61069-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19762075/>. Acesso em: 13 nov. 2024

QADIR, N. et al. Uma atualização sobre o tratamento de pacientes adultos com síndrome do desconforto respiratório agudo: uma diretriz oficial de prática clínica da American Thoracic

Society. *Revista Americana de Medicina Respiratória e de Cuidados Críticos*, v. 209, n. 1, p. 24-36, 2024. DOI: 10.1164/rccm.202311-2011ST. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/epdf/10.1164/rccm.202311-2011ST?role=tab>. Acesso em: 13 nov. 2024.

SHORT, B.; ABRAMS, D.; BRODIE, D. Extracorporeal membrane oxygenation for coronavirus disease 2019-related acute respiratory distress syndrome. *Current Opinion in Critical Care*, v. 28, n. 1, p. 90–97, 19 out. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34670997/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

TONNA, J. E. et al. Management of adult patients supported with venovenous extracorporeal membrane oxygenation (VV ECMO): guideline from the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). *ASAIO Journal*, v. 67, n. 6, p. 601-610, jun. 2021. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001432. Disponível em: https://journals.lww.com/asaiojournal/fulltext/2021/06000/management_of_adult_patients_supported_with.1.aspx. Acesso em: 13 nov. 2024.