

FACULDADE DE ENFERMAGEM E MEDICINA NOVA ESPERANÇA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

THALIA KELLY DA SILVA SENA

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA EM PACIENTES  
CRÍTICOS: QUAIS AS EVIDÊNCIAS?**

JOÃO PESSOA  
2022

THALIA KELLY DA SILVA SENA

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA EM PACIENTES  
CRÍTICOS: QUAIS AS EVIDÊNCIAS?**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE, como exigência parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enfermagem.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup> Ma. Camila Abrantes Cordeiro  
Morais

JOÃO PESSOA

2022

THALIA KELLY DA SILVA SENA

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA EM PACIENTES  
CRÍTICOS: QUAIS AS EVIDÊNCIAS?**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado pela aluna Thalia Kelly da Silva Sena, do Curso de Bacharelado em Enfermagem, tendo obtido o conceito de \_\_\_\_\_, conforme apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma. Camila Abrantes Cordeiro Morais (ORIENTADORA)  
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma. Glaydes Nely sousa da Silva (MEMBRO)  
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma. Edna Samara Ribeiro César (MEMBRO)  
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

S477o

Sena, Thalia Kelly da Silva

Oxigenação por membrana extracorpórea em pacientes críticos: quais as evidências? / Thalia Kelly da Silva Sena. – João Pessoa, 2022.

21f.; il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. M<sup>a</sup>. Camila Abrantes Cordeiro Morais.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Oxigenação por Membrana Extracorpórea. 2. Cuidados Críticos. 3. Unidades de Terapia Intensiva. 4. Cuidados de Enfermagem. I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus por ter chegado até aqui e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados, e ter me feito capaz ao longo dessa trajetória. Estender também minha gratidão à minha orientadora, Camila Abrantes, a qual tive a sorte de ser sua orientanda e estou muito feliz por toda dedicação, ensinamentos e por ter sido excepcional durante todo o trabalho...dizer que com certeza foi uma professora durante a graduação que conquistou um carinho imenso na turma e que vou levar como exemplo pra vida.

De modo semelhante, agradecer a minha banca por toda contribuição, conselhos que me guiaram a apresentar um melhor desempenho e aprendizado.

Aos meus familiares por todo apoio e incentivo que se fizeram presente durante toda esta jornada, esta vitória é nossa.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	METODOLOGIA.....	09
4	RESULTADOS.....	11
5	DISCUSSÃO.....	14
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

# OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA EM PACIENTES CRÍTICOS: QUAIS AS EVIDÊNCIAS?

## EXTRACORPORAL MEMBRANE OXYGENATION IN CRITICAL PATIENTS: WHAT IS THE EVIDENCE?

Thalia Kelly da Silva Sena  
Edna Samara Ribeiro Cesar  
Glaydes Nely sousa da Silva  
Camila Abrantes Cordeiro Morais

### RESUMO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO-) é definida como uma terapêutica que dá suporte de vida pulmonar e/ou cardíaco. Além disso, atua como ponte de transplante e mantém a perfusão de órgãos-alvos até que se estabeleça uma terapia definitiva. Desse modo, é indicado nos casos de insuficiência respiratória hipoxêmica, insuficiência respiratória hipercápnica, parada cardiorrespiratória e choque cardiogênico. Este estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas sobre o uso de ECMO em pacientes críticos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com estudos publicados nas bases de dados MEDLINE, LILACS, PubMed e o portal de revistas SciELO. Foi utilizada a combinação de descritores “Oxigenação por Membrana Extracorpórea” e “Cuidados Críticos” e “*Extracorporeal Membrane Oxygenation*” e “*Critical Care*”, combinados por meio do operador booleano “AND” entre si. Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos primários que abordassem a utilização de ECMO em pacientes críticos adultos, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português, disponíveis na íntegra, no período de 2012 a 2022. Foram identificadas 679 publicações, sendo 13 incluídas para análise, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão. As principais situações clínicas com indicação para uso de ECMO foram Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto, disfunção cardiopulmonar grave, choque cardiogênico e séptico e parada cardiorrespiratória. Entre as principais complicações, destacam-se complicações hemorrágicas, infecciosas, choque cardiogênico, distúrbios da coagulação e problemas relacionados ao dispositivo. Tendo em vista o elevado risco para complicações, é fundamental que membros da equipe multiprofissional, em especial a equipe de enfermagem, estejam familiarizados com esta modalidade terapêutica, uma vez que os desfechos clínicos estão diretamente relacionados à experiência dos profissionais no manejo dos pacientes em ECMO.

**Palavras-chave:** Oxigenação por membrana extracorpórea. Cuidados críticos. Unidades de terapia intensiva, cuidados de enfermagem.

### ABSTRACT

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO-) is defined as a therapy that supports pulmonary and/or cardiac life, in addition, it acts as a transplant bridge and maintains the perfusion of target organs until a definitive therapy is established. Thus, it is indicated in cases of hypoxemic respiratory failure, hypercapnic respiratory failure, cardiorespiratory arrest and cardiogenic shock. This study aims to analyze the scientific evidence on the use of ECMO in critically ill patients. This is an integrative literature review, with studies published in the

MEDLINE, LILACS, PubMed databases and the SciELO journal portal. The combination of descriptors “Extracorporeal Membrane Oxygenation”, “Critical Care”, “Extracorporeal Membrane Oxygenation”, and “Critical Care” were combined using the Boolean operator “AND” with each other. For the eligibility of the studies, the following inclusion criteria were used: primary studies that addressed the use of ECMO in adult critically ill patients, published in English, Spanish and Portuguese, available in full, from 2012 to 2022.. 679 publications were identified, 13 of which were included for analysis, considering the inclusion and exclusion criteria. The main clinical situations with indication for the use of ECMO were Adult Respiratory Distress Syndrome, severe cardiopulmonary dysfunction, cardiogenic and septic shock and cardiorespiratory arrest. Among the main complications are hemorrhagic, infectious complications, cardiogenic shock, coagulation disorders and device-related problems. In view of the high risk for complications, it is essential that members of the multidisciplinary team, especially the nursing team, are familiar with this therapeutic modality, since clinical outcomes are directly related to the experience of professionals in the management of ECMO patients. .  
**Keywords:** Extracorporeal membrane oxygenation. Critical care. Intensive care units, nursing care.

## INTRODUÇÃO

O suporte de vida extracorpóreo consiste em uma modalidade terapêutica que possibilita suporte temporário em situações de falência pulmonar e/ou cardíaca refratária ao tratamento convencional. Nesse contexto, a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) constitui um dos principais dispositivos de suporte de vida extracorpóreo utilizados nos dias atuais.<sup>1</sup>

A ECMO, considerada uma modalidade terapêutica de assistência circulatória mecânica (ACM), é muito utilizada em pacientes que necessitam de suporte cardiopulmonar parcial ou total, devido a situações clínicas como choque cardiogênico, insuficiência respiratória grave, falência cardíaca, parada cardiorrespiratória e disritmias ventriculares malignas.<sup>2,3</sup>

Esse dispositivo apresenta como objetivo manter a perfusão de órgãos-alvo até a recuperação do órgão acometido ou até a determinação de uma terapia definitiva, atuando como ponte para transplante ou para outro modelo de dispositivo ventricular. A presente técnica inicialmente se encontrava desenvolvida exclusivamente para ser utilizada durante a cirurgia cardíaca. Contudo, nos tempos atuais, o seu uso foi estendido às unidades de cuidados intensivos.<sup>4</sup>

Em 2009, um estudo randomizado controlado, denominado *Conventional Ventilatory Support vs Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Adult Respiratory Failure*<sup>5</sup> trouxe resultados eloquentes em relação à ECMO, pois demonstrou melhor sobrevida em relação ao tratamento convencional (63% vs 47%)<sup>6</sup>. Dados recentes da *Extracorporeal Life Support Organization* (ELSO) têm demonstrado que, no último ano, aproximadamente 11 mil pacientes com problemas cardíacos se beneficiaram da ECMO e tiveram uma sobrevida de

56%. Isso reflete o quanto esse tipo de intervenção tem favorecido no tratamento desses pacientes.<sup>7</sup>

Apesar de suas diversas vantagens, por ser um dispositivo invasivo, de alta complexidade e especificidade, a ECMO não está isenta de complicações. Durante o suporte extracorpóreo, ocorrem complicações secundárias ao tratamento, as quais podem estar relacionadas ao quadro clínico do paciente, à anticoagulação ou ao dispositivo. Considerando as possíveis complicações relacionadas ao quadro clínico do paciente, observam-se as complicações renais, hemorrágicas, infecciosas e neurológicas.<sup>8</sup>

Recomenda-se que pacientes de alta complexidade devam receber cuidados específicos planejados por enfermeiros que detenham habilidades especializadas. Destaca-se que a equipe de enfermagem presta uma assistência de grande relevância pela necessidade de avaliação constante do paciente devido à particularidade da assistência ininterrupta da ECMO. Considera-se a aplicação da sistematização do cuidado na Enfermagem como um método que possibilita a organização da assistência de maneira eficiente à demanda de implementação do cuidado aos pacientes.<sup>9</sup>

Considerando a alta complexidade dos cuidados prestados ao paciente com ECMO, há a necessidade de ampliar o conhecimento acerca dos aspectos práticos sobre sua utilização, assim como evidenciar desfechos e possíveis complicações associadas ao uso dessa terapêutica. Este estudo contribui para a área da enfermagem, uma vez que o enfermeiro é fundamental durante todo o processo e coordenação do cuidado aos pacientes em ECMO, além de possibilitar o direcionamento de cuidados sistematizados, implantação de protocolos clínicos e segurança na prática assistencial ao paciente crítico. Sendo assim, este estudo tem por objetivo analisar as evidências científicas sobre o uso de ECMO em pacientes críticos.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada com base em seis etapas: elaboração da questão de pesquisa; definição dos critérios para a busca na literatura; coleta dos dados; análise crítica do material obtido; avaliação e interpretação criteriosa das informações obtidas; e apresentação dos resultados obtidos.<sup>10</sup>

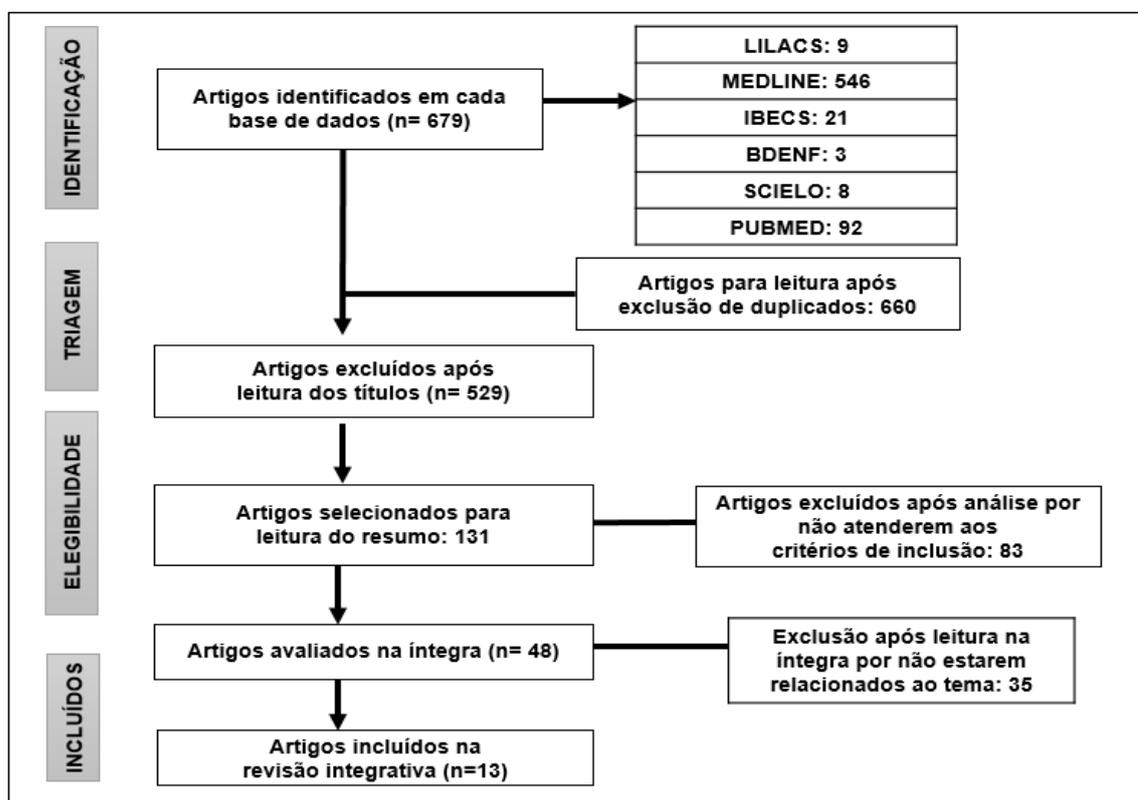
Na primeira etapa, buscou-se definir de maneira clara o tema a ser investigado, para analisar o maior número possível de publicações relacionadas ao uso de ECMO em pacientes críticos. Assim, foi definida a questão norteadora: “Quais evidências científicas acerca do uso de ECMO em pacientes críticos?”

As buscas foram realizadas de fevereiro a abril de 2022, nas seguintes bases de dados: *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed) e *Portal de Revistas Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Para realizar a busca, foram utilizadas combinações com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Oxigenação por Membrana Extracorpórea” e “Cuidados Críticos” e *Medical Subject Heading* (MeSH) “*Extracorporeal Membrane Oxygenation*” e “*Critical Care*” combinados por meio do operador booleano “AND” entre si.

Para elegibilidade dos estudos, utilizaram-se como os critérios de inclusão: estudos primários que abordassem a utilização de ECMO em pacientes críticos adultos, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português, disponíveis na íntegra, no período de 2012 a 2022. Em relação aos critérios de exclusão, consideraram-se: estudos duplicados, teses, dissertações, editoriais, capítulos de livros e demais textos que não se enquadrassem na temática do estudo.

O processo de identificação e seleção dos estudos seguiu as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses* (PRISMA)<sup>11</sup>. As etapas deste processo estão descritas na forma de um fluxograma (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma da seleção artigos para a revisão integrativa, elaborado com base na recomendação PRISMA



O fluxograma exposto apresenta os artigos selecionados e a sequência adotada até a inclusão daqueles considerados pertinentes para análise, conforme os critérios propostos para o estudo. Ressalta-se que a triagem inicial dos estudos foi realizada por dois revisores de forma independente, seguindo os critérios estabelecidos na pré-seleção.

Para a coleta de dados dos estudos selecionados, utilizou-se um instrumento elaborado pelos autores, visando caracterizar cada produção mediante os seguintes itens: ano de publicação, periódico, título, origem do estudo, tipo de estudo, nível de evidência, objetivo, indicação do uso de ECMO e principais desfechos/complicações. Para facilitar a identificação dos estudos selecionados, utilizou-se um código de sequência alfanumérica (E1, E2, E3... E9), cuja primeira letra faz referência aos estudos, seguida do número arábico na sequência em que os estudos foram organizados.

Empregou-se, visando à análise crítica dos estudos elegíveis, a classificação dos níveis de evidência científica da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ), que abrange seis níveis: (I) evidências resultantes de metanálise e revisão sistemática; (II) evidências obtidas em ensaios clínicos com randomização; (III) evidências obtidas em ensaios clínicos sem randomização; (IV) evidências de estudos de coorte e de caso-controle; (V) evidências oriundas de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; (VI) evidências baseadas em estudo descritivo ou qualitativo<sup>12</sup>. Na apresentação da revisão, os resultados foram descritivamente apresentados e discutidos com base na literatura correlata ao tema do estudo.

## **RESULTADOS**

No levantamento inicial, foram encontrados 679 artigos. Desses, 19 foram excluídos por duplicidade, restando 660 estudos. Esses foram submetidos a leitura dos títulos e resumos, constatando-se que 612 não tinham relação com o objeto de estudo. Os 48 artigos restantes foram submetidos à leitura na íntegra, dos quais 13 foram selecionados para a revisão.

A maioria dos artigos era do tipo coorte (57,1%), seguido de estudo transversal (28,5%). Assim, de acordo com as categorias do AHRQ, têm-se que 57,1% dos artigos foram classificados como nível de evidência IV (estudo de coorte) e 35,7% como nível de evidência VI (estudo descritivo).

Foram analisados 13 artigos publicados entre os anos de 2012 a 2022, sendo a maioria do ano de 2014 (21,4%), 2013 e 2016, ambos correspondendo a 14,8% das publicações. Destaca-se que a maioria dos periódicos nos quais os artigos foram publicados é internacional

(78,5%). Em relação à origem do estudo, houve predominância internacional, sendo a maioria realizado nos EUA (28,5%) e apenas um estudo no Brasil (7,1%), conforme Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1.** Identificação da amostra de artigos entre 2012-2022 sobre o uso de ECMO em pacientes críticos. João Pessoa, PB, Brasil, 2022. (n=13).

<b>ID</b>	<b>Ano/ Periódico</b>	<b>Título/Origem do estudo</b>	<b>Tipo de estudo/ Nível de evidência</b>
<b>E1</b>	2021. Cogitare Enferm	Desfecho clínico de pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea após treinamento multidisciplinar <sup>13</sup> / Brasil	Observacional Nível VI
<b>E2</b>	2017. Cirurgia de Ann Thorac	The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit <sup>14</sup> / EUA	Coorte Prospectivo Nível IV
<b>E3</b>	2016. The Japanese Society for Artificial Organs	Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! <sup>15</sup> / Japão	Transversal Nível VI
<b>E4</b>	2016. British Association of Critical Care Nurses	An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation <sup>16</sup> / África, Ásia, Europa, América do Norte, América do Sul e Oceania	Transversal Nível VI
<b>E5</b>	2011. Journals Permissions	A simple technique to prevent limb ischemia during veno-arterial ECMO using the femoral artery: the posterior tibial approach <sup>17</sup> / EUA	Coorte Retrospectivo Nível IV
<b>E6</b>	2013. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	Extracorporeal membrane oxygenation resuscitation in adult patients with refractory septic shock <sup>18</sup> / China	Transversal Nível VI
<b>E7</b>	2012. By The Society of Thoracic Surgeons	Extracorporeal Life Support for Cardiogenic Shock or Cardiac Arrest Due to Acute Coronary Syndrome <sup>19</sup> / Japão	Coorte Retrospectivo Nível IV
<b>E8</b>	2014. Perfusion	Extracorporeal life support for acute respiratory distress syndrome due to severe Legionella pneumonia <sup>20</sup> / EUA	Coorte Retrospectivo Nível IV
<b>E9</b>	2014. PLoS One	Technical Complications during Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation and Their Relevance Predicting a System-Exchange – Retrospective Analysis of 265 Cases <sup>21</sup> / Alemanha	Transversal Nível VI
<b>E10</b>	2013. Transplante Nephrol Dial	Renal function and survival in 200 patients undergoing ECMO therapy <sup>22</sup> / EUA	Coorte Retrospectivo Nível IV

<b>E11</b>	2019. Bras Ter Intensiva	Activation of extracorporeal membrane oxygenation: a therapeutic approach to be considered <sup>23</sup> / Portugal	Coorte Retrospectivo Nível IV
<b>E12</b>	2014. Hong Kong Med	Three-year experience of using venovenous extracorporeal membrane oxygenation for patients with severe respiratory failure <sup>24</sup> / China	Observacional Nível VI
<b>E13</b>	2015. Rev Bras Ter Intensiva	Implementation and results of a new ECMO program for lung transplantation and acute respiratory distress <sup>25</sup> / Argentina	Coorte Retrospectivo Nível IV

O Quadro 2 apresenta uma síntese dos estudos selecionados de acordo com o objetivo do estudo, indicação de ECMO e principais desfechos/complicações relacionados ao uso de circulação extracorpórea. As principais situações clínicas com indicação para uso de ECMO foram Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto (SDRA), disfunção cardiopulmonar grave, choque cardiogênico e séptico e parada cardiorrespiratória (PCR). Entre as principais complicações, destacam-se complicações hemorrágicas, infecciosas, choque cardiogênico, distúrbios da coagulação, PCR e problemas relacionados ao dispositivo.

**Quadro 2.** Síntese dos artigos incluídos na revisão. João Pessoa, PB, Brasil, 2022. (n=13).

<b>ID</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicação de ECMO</b>	<b>Principais desfechos/complicações</b>
<b>E1</b>	Verificar a influência do treinamento da equipe multidisciplinar sobre o desfecho clínico de pacientes adultos submetidos à ECMO	Disfunção cardiopulmonar grave	Insucesso da terapia, por instituições sem equipes treinadas
<b>E2</b>	Relatar a experiência institucional, resultados e custo potencial, análise de economia do uso de enfermagem CTICU especialmente treinada no cuidado de pacientes com ECMO.	Choque cardiogênico, SDRA e embolia pulmonar	Hemorragia após cardiectomia, lesão cerebral anóxica ou isquêmica ou falência de órgãos multissistêmicos
<b>E3</b>	Avaliar a viabilidade e segurança da enfermagem diária em pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea venosa (vv-ECMO) para insuficiência respiratória grave	SDRA	Dessaturação, hipertensão e elevação em minuto ventilação
<b>E4</b>	Identificar os arranjos de pessoal especializado em ECMO para o atendimento a pacientes adultos com VV-ECMO	Disfunção cardiopulmonar grave	Principal complicação foi coagulação
<b>E5</b>	Descrever a experiência do uso de ECMO usando uma nova abordagem para a reperfusão do membro	Disfunção cardiopulmonar grave	Complicações como isquemia do membro, úlceras crônicas,

			amputações e déficits funcionais
<b>E6</b>	Estudar as características clínicas e os resultados deste grupo de pacientes em um centro de referência de ECMO	Choque séptico refratário	Principal complicação foi PCR
<b>E7</b>	Investigar o desfecho intra-hospitalar e os preditores de mortalidade nesses pacientes	Síndrome Coronariana Aguda	Pacientes evoluíram com choque cardiogênico refratário ou PCR
<b>E8</b>	Relatar uma série de casos de pacientes com Legionella pneumonia que desenvolveu a SDRA	Pneumonia	Doença pulmonar crônica e imunossupressão
<b>E9</b>	Identificar complicações técnicas e fatores preditivos que indicam uma troca de sistema em desenvolvimento	Insuficiência respiratória aguda	Principais complicações estiveram associadas à parte técnica do dispositivo
<b>E10</b>	Abordar o impacto da dependência da terapia renal substitutiva na sobrevida de outros pacientes críticos que se submetem ao tratamento com ECMO	SDRA e pacientes pré e pós transplante cardíaco e pulmonar	Insuficiência renal
<b>E11</b>	Descrever o perfil epidemiológico dos pacientes em parada cardiorrespiratória e refletir se elas tinham critérios para utilizar a ECMO	Parada cardiorrespiratória	Choque cardiogênico e necessidade de cardiotoria
<b>E12</b>	Apresentar a experiência de 3 anos de uso de ECMO venovenosa para pacientes com insuficiência respiratória grave	Insuficiência respiratória aguda	Infecção, sangramento grave e complicações mecânicas dos circuitos
<b>E13</b>	Descrever os resultados de um novo programa de EMO em uma unidade de terapia intensiva	SDRA	Infecções, insuficiência renal aguda, sangramento no sítio de punção, plaquetopenia, e coagulopatia

## DISCUSSÃO

Para apresentar as considerações acerca do uso de ECMO em pacientes críticos, foram elaboradas duas categorias temáticas, considerando os achados mais relevantes: “Desfechos clínicos de pacientes em uso de ECMO” e “Atuação de enfermagem ao paciente em uso de ECMO”.

## **Desfechos clínicos de pacientes em uso de ECMO**

A ECMO se torna relevante diante da necessidade da utilização de estratégias para estabelecer o suporte hemodinâmico em pacientes críticos, com insuficiência respiratória grave e/ou cardíaca que são divididas em insuficiência respiratória hipoxêmica, insuficiência respiratória hipercápnica, choque cardiogênico e PCR.<sup>1</sup>

A ECMO é definida por meio de um dispositivo capaz de oxigenar o sangue, na mesma proporção que o pulmão/coração descansa. Em seguida, é devolvido para a corrente sanguínea do paciente por uma veia ou artéria. Dessa maneira, em geral, o sistema possui bomba, cânulas e uma membrana oxigenadora, a qual realiza uma troca gasosa de oxigênio e gás carbônico.<sup>26</sup>

A ECMO se caracteriza por duas principais modalidades, sendo a oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa (ECMO-VV) e a oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA). Em ambas as modalidades de ECMO, são necessárias uma via de acesso para drenagem e uma de acesso para retorno do sangue ao paciente. O local da canulação, assim como o tamanho da cânula, devem ser cuidadosamente escolhidos para viabilizar um fluxo sanguíneo adequado ao processo de oxigenação.<sup>1</sup>

Por conseguinte, essa ferramenta terapêutica tem se mostrado um bom aliado nas unidades de terapia intensiva, resultando em um ótimo prognóstico nos pacientes em tratamento. Entretanto, assim como os riscos que acompanham qualquer procedimento, na ECMO não é diferente. Diante disso, a sua aplicação também pode gerar complicações que pode estar direcionada às condições clínicas do paciente, fatores de coagulação ou falhas do próprio dispositivo. Nesse sentido, dando importância a toda complexidade as complicações existentes, estão associadas os problemas renais, infecciosos, neurológicos e hemorrágicos.<sup>8</sup>

Uma experiência de 3 anos em uma unidade de terapia intensiva no centro em Hong Kong descreveu o uso de ECMO venovenosa para pacientes com insuficiência respiratória grave. Os resultados demonstraram o sucesso da terapia. Porém, houve complicações em 31 dos pacientes que receberam ECMO, como sangramento grave e complicações mecânicas dos circuitos.<sup>24</sup>

Um estudo de coorte retrospectivo na América Latina descreveu os desafios na utilização da ECMO em 22 pacientes com o perfil para transplante pulmonar e desconforto respiratório agudo. Entre os desafios encontrados, estão as contraindicações para o procedimento, tais como a presença de falência múltipla de órgãos, sangramento do sistema nervoso central, distúrbios na coagulação, fibrose pulmonar aguda ou subaguda sem possibilidade de transplante e choque cardiogênico. Houve benefícios com utilização de

ECMO, com aumento da sobrevida dos pacientes em aproximadamente 80%. Porém, também foram relatadas complicações como isquemia de membro inferior, insuficiência renal aguda, infecção e sangramento no local de inserção da cânula ou no local da cirurgia.<sup>25</sup>

Outros estudos apontam complicações neurológicas, infecção, necessidade de aumento de sedação, aumento no tempo de ventilação mecânica e falha na qualificação para terapias avançadas cardiogênica<sup>13,15</sup>. De maneira semelhante, outras complicações foram citadas em pacientes submetidos à canulação da artéria femoral para ECMO, sendo identificados isquemia da extremidade inferior do membro, úlceras crônicas, necessidade amputações, déficits funcionais e complicações hemorrágicas, devido à administração sucessiva de heparina. Ademais, a inserção rápida e precisa de uma cânula no vaso femoral em situações de emergência ainda é um desafio em pacientes com choque cardiogênico e parada cardíaca sob ressuscitação, devido à pulsação insuficiente da artéria femoral.<sup>17,19</sup>

Os estudos também citam complicações relacionadas ao próprio dispositivo. Um estudo retrospectivo incluindo 265 pacientes adultos com insuficiência respiratória aguda tratados com ECMO venovenoso coletou dados no que diz respeito a complicações técnicas, avaliando complicações decorrentes da troca do dispositivo. Sendo assim, foi constatado que 83 pacientes necessitaram de trocas do sistema, abrangendo incapacidade da troca de gás, distúrbio de coagulação, fibrinólise, plaquetopenia, hiperfibrinólise e suspeita de infecção. Dessa forma, esses parâmetros devem ser monitorados na rotina diária para reduzir o risco de falha inesperada da ECMO.<sup>21</sup>

Um estudo realizado em um hospital universitário no norte de Taiwan, pacientes adultos com choque séptico refratário necessitando de ECMO venoarterial, descreveu as condições clínicas associadas a esses pacientes. Em síntese, o desfecho a pacientes em uso de ECMO com sepsis foi insatisfatório comparado ao público pediátrico, pois apresentou complicações referentes a hemorragias, sangramento no local da canulação e hemorragia gastrointestinal. Em uma amostra de 52 pacientes, 8 sobreviveram a alta hospitalar apresentando falência de pelo menos 3 sistemas orgânicos e PCR.<sup>18</sup>

Além das complicações citadas, o tempo de uso do dispositivo, tempo de internação, lesão renal previa e tempo de ventilação mecânica são desafios para a sobrevida desses pacientes, pois trazem complexidades com a canulação, causando sangramento no local. Dessa maneira, como forma de progresso, a avaliação da escolha do local de punção pode reduzir os casos de sangramento, bem como a utilização de ultrassom durante o procedimento.<sup>19,20</sup>

A ECMO pode ser compreendida como uma ponte, tanto para a recuperação como para o tratamento definitivo ou para a tomada de decisão. Por ser uma intervenção complexa que

envolve muitos recursos e esforços, a ECMO não deve ser utilizada em pacientes que não podem se recuperar. Diante do tratamento minucioso, há a necessidade de cautela, vigilância e uma terapêutica qualificada. Assim, o paciente deve ser atendido por uma equipe adequada, com uma infraestrutura adequada. Esse conjunto de competências contribui num resultado positivo.<sup>4</sup>

### **Atuação de enfermagem ao paciente em uso de ECMO**

Para uma terapêutica bem sucedida, torna-se essencial que a equipe multidisciplinar assegure os cuidados dos pacientes submetidos à ECMO conheça a fisiologia e as possíveis complicações decorrentes do procedimento, de modo a planejar, de forma individualizada, o cuidado. Para tanto, é necessário que sejam realizados programas de educação e treinamento específicos sobre a ECMO para que a equipe adquira os conhecimentos necessários para prestar um atendimento ideal às necessidades dos pacientes.<sup>8</sup>

Um estudo realizado em uma unidade de terapia intensiva com pacientes em uso ECMO por falência respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2 ressalta a relevância de equipes treinadas no manejo desse suporte extracorpóreo, diante dos riscos envolvidos na terapia. Diante disso, foram direcionados os cuidados a esses pacientes de acordo com o treinamento realizado, estabelecendo kits de materiais para canulação, manutenção e decanulação. Também foram implementados fluxogramas institucionais relacionados a condutas de segurança, tanto para o paciente quanto para o sistema, além da criação de instrumentos para registros de dados relacionados à condução da ECMO.<sup>13</sup>

Uma coorte sequencial de 40 pacientes foi acompanhada ao longo de 1 ano. Ela demonstrou o treinamento de enfermeiros para gerenciar circuitos extracorpóreos por meio de avaliações de desempenho e revalidação de habilidades à beira leito, em pacientes com insuficiência cardiovascular e pulmonar. Desse modo, a educação continuada, com cursos de atualização em todos os segmentos do gerenciamento de um circuito ECMO, o conhecimento e prática no momento em realizar uma assistência segura e aumentar o nível de profissionais adequadamente treinados para atender a esses pacientes é descrito como benefício para sobrevivência hospitalar.<sup>14</sup>

Outro estudo observa que, após o treinamento da equipe multidisciplinar, ocorreu uma redução da mortalidade dos pacientes em uso de ECMO, que passou de 100% para 60,0%. Nesse contexto, é evidente a influência do treinamento sobre o desfecho do paciente<sup>13</sup>. Pesquisa realizada em 2009 a 2010 na UTI geral de um hospital na destaca a criação de um protocolo

diário de enfermagem específico para os pacientes críticos com SDRA em uso de ECMO venovenoso. O protocolo consiste em ações para melhorar a higiene do paciente, proporcionar conforto, prevenir infecções e avaliar a integridade da pele e troca de curativo.<sup>15</sup>

Diante desse cenário, faz-se necessário mencionar que, para uma resposta satisfatória, é preciso um profissional capacitado e qualificado para as técnicas que lhe apresentem. Desse modo, é crucial que os profissionais participem de programas de treinamento e educação para alcançarem o resultado esperado. Todavia, o que não difere dos cuidados ao paciente em uso de ECMO, tendo como importância o conhecimento da fisiologia e riscos de modo a direcionar um planejamento para o perfil de cada paciente.<sup>27</sup>

Para tanto, o enfermeiro especialista em ECMO tem o papel importante de coordenar de forma segura e eficiente a concretização do procedimento, assim observando aspectos essenciais relacionados ao paciente e circuito. Abrange essas técnicas a monitorização do circuito, como a observação adequada sobre as cânulas, na presença de coágulo, como a entrada de ar e com o sistema de gases.<sup>28</sup>

Uma pesquisa com 177 centros de ECMO em todo o mundo, tratando pacientes adultos com insuficiência respiratória aguda, descreveu os atuais arranjos de profissionais para prestação de cuidados a pacientes em ECMO venovenoso, com foco na compreensão dos papéis e responsabilidades dos profissionais da equipe que gerenciam o circuito. Evidenciou, que o profissional que atende diretamente o paciente em ECMO, na maioria dos centros (59%), foi o enfermeiro especialista em ECMO, prestando cuidados 24 horas, sendo apoiado por profissionais perfusionistas para os aspectos técnicos do gerenciamento do circuito, incluindo fluxo sanguíneo e anticoagulação.<sup>16</sup>

A monitorização se relaciona com a parte técnica do dispositivo, que corresponde aos cuidados às cânulas, rotações e pressões do oxigenador, temperatura do circuito, índice de coagulação, dentre outros. O enfermeiro deve estar atento também à monitorização do paciente, com avaliação contínua de parâmetros vitais, estado neurológico, balanço hídrico, presença de sangramentos, parâmetros ventilatórios e gasométricos. Além disso, destaca-se que o apoio e cuidado à família da pessoa submetida a essa técnica é relevante durante todo o processo de cuidado.<sup>29</sup>

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo destacou as principais evidências sobre o uso de ECMO em pacientes críticos. Tendo em vista o elevado risco para complicações, é fundamental que os membros da equipe

multiprofissional, em especial a equipe de enfermagem, estejam familiarizados com essa modalidade terapêutica, uma vez que os desfechos clínicos estão diretamente relacionados à experiência dos profissionais no manejo dos pacientes em ECMO.

Os resultados do estudo contribuem para a discussão sobre a implementação de protocolos assistenciais, com o objetivo de evitar tais complicações e garantir assistência segura ao paciente. As possíveis limitações desse estudo se referem à amostra, visto que foram incluídos apenas os artigos disponíveis online e gratuitamente, o que pode ter levado à não inclusão de outros estudos relacionados à temática, além do baixo nível de evidência dos estudos utilizados de acordo com os critérios adotados. Assim, recomenda-se o desenvolvimento de outras pesquisas nessa temática, com melhores evidências para ampliar a discussão sobre a assistência aos pacientes em uso de ECMO.

## REFERÊNCIAS

1. Chaves RCF de, Filho RR, Timenetsky KT, Moreira FT, Vilanova LCS de, Bravim BA de, Neto AS, Corrêia TD, et al. Oxigenação por membrana extracorpórea: revisão da literatura. *Rev. bras. ter. intensiva*. 2019; 31(3):410-424.
2. Romano TG, Mendes PV, Park M, Costa ELV. suporte respiratório extracorpóreo em pacientes adultos. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2017;43(1):60-70.
3. Fernandes, Mateus H, Saraiva, Laranjeira E, Souza, Silva C. Atuação do time de enfermeiros na ressuscitação cardiopulmonar extracorpórea. *Rev. enferm. UFPE on line*. 2018; 12(11): 3147-3153.
4. Guglin M, Zucker MJ, Bazan VM, Bozkurt B, Banayosy AE, Estep JD, Gurley J, Nelson K, Malyala R, Panjraath GS, Zwischenberger JB, Pinney SP, et al. ECMO venoarterial para adultos. *JACC*. 2019; 73(6): 698-716.
5. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, 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. *Lancet*. 2009; 17;374(9698):1351-63.
6. Extracorporeal Life Support Organization. ELSO Guidelines for Cardiopulmonary Extracorporeal Life Support Extracorporeal Life Support Organization, Version 1.4. 2017. [Internet] 2020.
7. Esper SA, Levy JH, Águas JH, Welsby IJ. Extracorporeal membrane oxygenation in the adult: a review of anticoagulation monitoring and transfusion. *Anesth Analg*. 2014;118(4):731-43.

8. Nakasato, Rodrigues G, Lopes, Lima J de, Lopes, Takao C. Preditores de complicações da oxigenação por membrana extracorpórea. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2020; 73(2): 20180666.
9. Santos DBC, Cardoso LCC, Cássia TDA, Prata MS, Santos ES. Cuidados a pacientes em uso de Oxigenação por Membrana Extracorpórea. *Rev enferm UFPE on line*. 2019; 13: e242035.
10. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64.
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 6(7):e1000097.
12. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). *Quality Improvement and monitoring at your fingertips*. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2016.
13. Pereira PPL, Murakami BM, Souza MFC de, Lopes CT, Santos ER dos, Bravim B de A, et al. Desfecho clínico de pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea após treinamento multidisciplinar. *Cogit. Enferm*. 2021;26:e80475.
14. Hackmann AE, Wiggins LM, Grimes GP, Fogel RM, Schenkel FA, Barr ML, Bowdish ME, Cunningham MJ, Starnes VA, et al. The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit. *Ann Thorac Surg*. 2017;104(2):510-514.
15. Redaelli S, Zanella A, Milan M, Isgrò S, Lucchini A, Pesenti A, Patroniti N, et al. Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! *J Artif Organs*. 2016;19(4):343-349.
16. Daly KJ, Camporota L, Barrett NA. An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation. *Nurs Crit Care*. 2017 ;22(5): 305-311.
17. Spurlock DJ, Toomasian JM, Romano MA, Cooley E, Bartlett RH, Haft JW. A simple technique to prevent limb ischemia during veno-arterial ECMO using the femoral artery: the posterior tibial approach. *Perfusion*. 2012;27(2):141-5.
18. Huang CT, Tsai YJ, Tsai PR, Ko WJ. Extracorporeal membrane oxygenation resuscitation in adult patients with refractory septic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;146(5):1041-6.
19. Sakamoto S, Taniguchi N, Nakajima S, Takahashi A. Extracorporeal life support for cardiogenic shock or cardiac arrest due to acute coronary syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(1):1-7.

20. Bryner B, Miskulin J, Smith C, Cooley E, Grams R, Bartlett R, Annich G, Mychaliska GB, et al. Extracorporeal life support for acute respiratory distress syndrome due to severe Legionella pneumonia. *Perfusion*. 2014;29(1):39-43.
21. Lubnow M, Philipp A, Foltan M, Bull Enger T, Lunz D, Bein T, Haneya A, Schmid C, Riegger G, Müller T, Lehle K, et al. Technical complications during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and their relevance predicting a system-exchange--retrospective analysis of 265 cases. *PLoS One*. 2014; 9(12):e112316.
22. Kielstein JT, Heiden AM, Gernot B, Gottlieb J, Wiesner O, Hafer C, Hadem J, Reising A, Haverich A, Kuhn C, Fischer S, et al. Renal function and survival in 200 patients undergoing ECMO therapy. *Transplante Nephrol Dial*. 2013;(28):86-90.
23. Araújo I, Raul P, Monteiro F, Lobo M, Rodrigues M, Fernandes F. Activation of extracorporeal membrane oxygenation: a therapeutic approach to be considered. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(3):282-288.
24. Ng GW, Leung AK, Sin KC, Au SY, Chan SC, Chan OP, Wu HH, et al. Three-year experience of using venovenous extracorporeal membrane oxygenation for patients with severe respiratory failure. *Hong Kong Med J*. 2014;20(5):407-12.
25. Roman ES, Venuti MS, Ciarrocchi NM, Ceballos IF, Gogniat E, Villarroel S, Carini FC, Giannasi SE, et al. Implementation and results of a new ECMO program for lung transplantation and acute respiratory distress. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(2):134-140.
26. Lafç G, Budak AB, Yener AU, Cicek OF. Use of extracorporeal membrane oxygenation in adults. *Heart Lung Circ*. 2014;23(1):10-23.
27. Torres ACO, Lima ACA, Souza FM, Araújo LNCC, Rochemback L, Couras PGM et al. Complicações da Oxigenação por Membrana Extracorpórea Venoarterial no tratamento terminal da insuficiência cardíaca. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2021;13(2): e6362.
28. Fernandes HM, Saraiva EL, Souza CS. Atuação do time de enfermeiros na ressuscitação cardiopulmonar extracorpórea. *Rev enferm UFPE on line*. 2018; 12(11):3147-53.
29. Haneke F, Schildhauer TA, Strauch J, Swol J. Use of extracorporeal membrane oxygenation in an awake patient after a major trauma with an incidental finding of tuberculosis. *Perfusion*. 2016 May;31(4):347-8