

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA  
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

**PATRÍCIA DE CASTRO DAVID DE LIMA**  
**SUZETE CARLA MARIA DOS SANTOS**

**BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA EM PACIENTES QUE UTILIZAM A  
OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA**

RECIFE  
2023

**PATRÍCIA DE CASTRO DAVID DE LIMA  
SUZETE CARLA MARIA DOS SANTOS**

**BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA EM PACIENTES QUE UTILIZAM A  
OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso De Fisioterapia do Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos  
requisitos para conclusão do curso.

Orientador (a): Ma. Maria Cristina Damasceno Dos  
Passos Souza

RECIFE

2023

**PATRÍCIA DE CASTRO DAVID DE LIMA  
SUZETE CARLA MARIA DOS SANTOS**

**BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA EM PACIENTES QUE UTILIZAM A  
OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

---

Orientador – Ma. Maria Cristina Damascena Dos Passos Souza

---

Examinador 1 – Prof. (a) Zorka Welkovic Vasconcelos – Fisioterapeuta Especialista em Acupuntura

---

Examinador 2 – Prof. (a) Ewerton Cordeiro Gomes – Fisioterapeuta Pós Graduação no Lato Sensu em Osteopatia e Acupuntura

Nota: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Dedicamos esse trabalho primeiramente a Deus que nos deu força e nos fez perseverantes para chegarmos até aqui e aos nossos familiares que com amor e paciência nos motivaram a continuar, nós hoje somos só gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Nós agradecemos a Deus por ter nos dados a oportunidade e força para chegarmos até aqui, a cada semestre superando nossos problemas pessoais e sociais, renovando nossas energias e nossa fé, nos dando sabedoria diante das dificuldades, nós mantendo firmes, sem ele nada seríamos.

A meus familiares (Patrícia) dedico este trabalho as duas pessoas mais importante da minha vida, minha mãe de coração (Omissirene) sem o apoio incondicional dela em todos os momentos de minha trajetória nada disso seria possível, ao meu grande amor (Igor) por sua compreensão, filho todo esse esforço foi por você é pra você! Sou grata também a minha Fisioterapeuta do HR (DR. Karlla Albuquerque), que acendeu a luz de qual caminho seguir e assim escolher essa graduação para ser um profissional semelhante a ela.

Patrícia C. D. Lima

A meus Familiares (Suzete) agradeço em especial aos meus pais (Geraldo e Lúcia) por todo apoio e compreensão tornando momentos difíceis mais brandos, aos meus irmãos cunhados e sobrinhos por toda motivação e compreensão por não estar presente em momentos importantes, e grata eternamente a minha companheira (Gabriela) por todo apoio, companheirismo, paciência, dedicação e mais paciência durante esses anos de graduação sendo sempre meu alicerce. Sem vocês esse sonho não seria possível.

Agradecemos também aos nossos mestres que nos conduziram pelo caminho certo para sermos profissionais qualificados, mesmo com as dificuldades da pandemia se desdobraram para nos conduzir nos estudos da melhor forma e principalmente a nossa orientadora Prof. Maria Cristina que abraçou nossa ideia e assim conseguimos realizar este trabalho.

Suzete C. M. Santos

*“Os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; andarão, e não se fatigarão”*

(Isaias 40:31)

## RESUMO

**Introdução** A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um método utilizado para suporte de vida em casos de falência cardíaca ou pulmonar, podendo ser utilizado por um determinado período. A ECMO utiliza um sistema heparinizado que é instalado percutaneamente em uma veia, permitindo que o sangue seja drenado e bombeado por meio de uma bomba centrífuga para uma membrana oxigenadora.

**Objetivo** Analisar os benefícios da fisioterapia em pacientes que utilizam a oxigenação por membrana extracorpórea. **Delineamento metodológico** Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa da literatura, realizado no período de fevereiro a maio de 2023, em que foram selecionados estudos publicados em português e inglês, sem restrição temporal. A etapa de identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados foi realizada pelas pesquisadoras em publicações indexadas nas seguintes bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e na biblioteca Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed. **Resultados e discussão** A fisioterapia precoce pode ter benefícios significativos para pacientes submetidos à ECMO. A reabilitação física precoce pode melhorar a função muscular e a mobilidade, reduzir a necessidade de ventilação mecânica e o tempo de internação na UTI, além de melhorar a qualidade de vida após a alta hospitalar. No entanto, são necessários mais estudos para avaliar com mais precisão os efeitos da fisioterapia em pacientes submetidos à ECMO, a fim de estabelecer diretrizes claras para a prática clínica. A fisioterapia respiratória parece ser segura e pode melhorar a oxigenação e reduzir o tempo de ventilação mecânica, além de melhorar a função pulmonar e a qualidade de vida dos pacientes após a alta hospitalar. **Conclusão** Assim, os estudos analisados sugerem que a fisioterapia precoce e intensiva pode ser benéfica em pacientes submetidos a ECMO, contribuindo para a melhora da função pulmonar, redução da permanência em ventilação mecânica, diminuição de complicações e até mesmo redução da mortalidade. Além disso, a fisioterapia parece ser segura e bem tolerada pelos pacientes.

**Palavras-chave:** Oxigenação por membrana extracorpórea; Insuficiência respiratória aguda; Unidade de Terapia Intensiva; Fisioterapia Respiratória.

## ABSTRACT

**Introduction** Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is a method used for life support in cases of heart or lung failure, and can be used for a period of time. ECMO uses a heparinized system that is installed percutaneously in a vein, allowing blood to be drained and pumped by means of a centrifugal pump to an oxygenator membrane.

**Objective** To analyze the benefits of physical therapy in patients using extracorporeal membrane oxygenation. **Methodological design** This is an integrative literature review study, carried out from February to May 2023, in which studies published in Portuguese and English were selected, without temporal restriction. The identification step of the pre-selected and selected studies was performed by searching publications indexed in the following databases Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Scientific Electronic Library Online (SciELO) and PubMed.

**Results and discussion** Early physical therapy may have significant benefits for patients undergoing ECMO. Early physical rehabilitation can improve muscle function and mobility, reduce the need for mechanical ventilation and ICU length of stay, and improve quality of life after discharge. However, further studies are needed to more accurately assess the effects of physical therapy in patients undergoing ECMO in order to establish clear guidelines for clinical practice. Respiratory physiotherapy appears to be safe and can improve oxygenation and reduce mechanical ventilation time, and improve lung function and quality of life of patients after hospital discharge.

**Conclusion** Thus, the studies analyzed suggest that early and intensive physiotherapy may be beneficial in patients undergoing ECMO, contributing to improved lung function, reduced mechanical ventilation stay, decreased complications and even reduced mortality. In addition, physiotherapy seems to be safe and well tolerated by patients.

**Keywords:** Extracorporeal membrane oxygenation; Acute respiratory failure; Intensive care unit; Respiratory fisioterapia.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO).....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Indicações da ECMO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Tratamento fisioterapêutico a pacientes submetidos à ECMO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Fisioterapia respiratória .....</b>	<b>16</b>
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Bases de dados, descritores e estratégia de busca .....</b>	<b>19</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um método utilizado para suporte de vida em casos de falência cardíaca ou pulmonar, podendo ser utilizado por um determinado período. A utilização pioneira da ECMO em uma cirurgia cardíaca data de 1954, mas somente em 1972 foi relatada sua aplicação em casos de falência respiratória (GIBBON, 1954; HILL, 1972).

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um tipo de suporte de vida que é indicado em casos de falência pulmonar e/ou cardíaca refratária às medidas convencionais. Essa modalidade de assistência é utilizada em pacientes com alto risco que apresentam a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), choque cardiogênico refratário ou até mesmo parada cardiorrespiratória (LAGES; TIMENETSKY, 2021).

A ECMO utiliza um sistema heparinizado que é instalado percutaneamente em uma veia, permitindo que o sangue seja drenado e bombeado por meio de uma bomba centrífuga para uma membrana oxigenadora. Nesse processo, ocorre a troca gasosa, em que o gás carbônico é substituído por oxigênio na membrana oxigenadora. O sangue oxigenado é então devolvido ao paciente por meio de um sistema venoso ou arterial (NAKASATO; LOPES; LOPES, 2018).

As modalidades de ECMO incluem a ECMO Venovenosa e a ECMO Venoarterial. Na ECMO-VV, é instalada uma cânula na veia femoral direita para drenar o sangue venoso e conduzi-lo para o circuito de oxigenação. Após o processo de oxigenação, o sangue é direcionado de volta ao paciente por meio de uma cânula na jugular interna direita (ALLEN, 2011; RICH, 2019). Por sua vez, na ECMO-VA, a cânula de drenagem é inserida em um acesso venoso na femoral direita e o retorno é realizado em um acesso arterial na femoral esquerda (SQUIERES, 2016). De acordo com estudos, a ECMO-VV é mais frequentemente utilizada do que a ECMO-VA, devido a uma maior demanda por esta modalidade (KIKUKAWA, 2015).

Diversas patologias podem levar os pacientes a necessitarem do suporte da máquina ECMO, incluindo insuficiência respiratória aguda, pneumonia, doença pulmonar idiopática, doença pulmonar obstrutiva crônica e pneumonite pelo vírus influenza A, dentre outras (KEIBUN, 2016).

A fisioterapia é amplamente reconhecida como uma importante medida de reabilitação em unidades de terapia intensiva, restaurando a capacidade funcional de pacientes hospitalizados e reduzindo complicações associadas ao tempo prolongado de internação. Ela pode ser direcionada tanto para a parte respiratória quanto para a parte motora dos pacientes (FU, 2018).

Desde a criação da unidade de terapia intensiva em 1926, houve diversas modificações, inclusive na assistência prestada aos pacientes críticos, como a introdução da fisioterapia, que teve início entre as décadas de 1940 e 1950 durante surtos de poliomielite (FERRARI, 2007).

O fisioterapeuta exerce um papel fundamental na reabilitação pulmonar dos pacientes em terapia intensiva, sendo capaz de supervisionar e orientar exercícios de recrutamento muscular respiratório, técnicas de respiração, assistência à ventilação mecânica invasiva e não invasiva, monitorização de parâmetros, desmame da ventilação, terapias de higiene brônquica, avaliação de força muscular, ganho de amplitude de movimento, cinesioterapia de forma passiva, ativa assistida e ativa, além de analisar e interpretar exames laboratoriais e de imagem (FERRARI, 2007).

A mobilização precoce é de grande importância em pacientes que estão recebendo suporte de ECMO, porém, é necessário seguir protocolos e recomendações para que a mobilização seja realizada de forma segura e reduza os riscos ao paciente, além de diminuir o tempo de permanência no hospital (ABRANS, 2014).

Diante do contexto, o objetivo do presente estudo é analisar os benefícios da fisioterapia em pacientes que utilizam a oxigenação por membrana extracorpórea.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO)**

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é uma técnica de suporte à vida indicada em casos graves de falência pulmonar e/ou cardíaca refratária às medidas convencionais. A aplicação dessa técnica tem sido descrita em pacientes com COVID-19 em estado grave, como forma de melhorar as chances de sobrevivência. Segundo LAGES e TIMENETSKY (2021), a ECMO é uma alternativa para pacientes em risco de morte que apresentam Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) e choque cardiogênico refratário.

A ECMO é um sistema de suporte à vida que envolve uma bomba centrífuga, que é responsável pela drenagem do sangue e sua passagem por uma membrana oxigenadora. Durante o processo, ocorre a troca gasosa, em que o oxigênio é transferido para o sangue e o gás carbônico é eliminado, antes que o sangue oxigenado seja devolvido ao paciente por meio de um sistema venoso ou arterial. Esse procedimento permite a melhora da oxigenação sanguínea e a redução da carga de trabalho do coração e dos pulmões (NAKASATO; LOPES; LOPES, 2018).

A insuficiência respiratória é uma condição grave que pode ser causada por diferentes fatores e levar a uma incapacidade do sistema respiratório em manter uma troca adequada de gases. Entre as causas mais comuns estão as doenças pulmonares crônicas, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e a fibrose pulmonar, bem como doenças agudas como a pneumonia grave e a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Quando ocorre uma deterioração progressiva da função respiratória, apesar do suporte convencional, pode ser necessária a utilização da ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea) como uma medida de suporte circulatório e respiratório (CARVALHO et al., 2021).

A ECMO é uma técnica que permite a oxigenação do sangue e a remoção do dióxido de carbono diretamente fora do corpo, substituindo temporariamente as funções do coração e dos pulmões. Ela utiliza um circuito extracorpóreo que é conectado ao paciente, permitindo que o sangue seja retirado, oxigenado e devolvido ao corpo (ANNICH et al., 2018). A decisão de utilizar a ECMO em pacientes com insuficiência respiratória grave é baseada na avaliação clínica individualizada, levando

em consideração parâmetros como a gravidade da doença, a presença de comorbidades e a resposta ao tratamento convencional (CARVALHO et al., 2021).

No entanto, é importante ressaltar que a utilização da ECMO não é isenta de complicações. A terapia está associada a riscos, como a formação de coágulos sanguíneos, sangramento, infecções e lesões nos órgãos (SAUERESSIG et al., 2021). Portanto, a decisão de utilizar a ECMO deve ser cuidadosamente avaliada, levando em consideração os potenciais benefícios em relação aos riscos envolvidos (ANNICH et al., 2018).

## **2.2 Indicações da ECMO**

A ECMO pode ser uma opção eficaz para pacientes com insuficiência respiratória grave, especialmente naqueles com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) refratária ao tratamento convencional. A utilização da ECMO nesses casos tem o objetivo de reduzir a carga de trabalho do pulmão lesado, permitindo sua recuperação, bem como promover uma oxigenação adequada dos tecidos e órgãos vitais (SAUERESSIG et al., 2021). Além disso, a ECMO também pode ser útil em situações de transplante pulmonar, fornecendo suporte circulatório e respiratório durante o período de espera por um órgão doador adequado (ANNICH et al., 2018).

A SDRA apresenta-se como uma inflamação pulmonar aguda que causa dificuldade respiratória e baixa oxigenação, podendo levar a insuficiência respiratória e morte. A utilização da ECMO em pacientes com SDRA grave reduz a mortalidade, aumenta a sobrevida e melhora a função pulmonar, comparada com o tratamento convencional de suporte ventilatório (LAGES; TIMENETSKY, 2021).

A técnica ECMO apresenta potenciais benefícios para pacientes em estado grave submetidos a suporte de vida. Segundo FERREIRA et al. (2019), a fisioterapia pode ser realizada de forma segura em pacientes em suporte de vida com ECMO. Além disso, o suporte oferecido pela ECMO pode permitir que o paciente seja submetido a outras terapias, como fisioterapia, o que pode melhorar o desfecho clínico. A utilização da ECMO tem sido estudada em diversos contextos, como em pacientes com falência cardíaca refratária, SDRA e parada cardiorrespiratória. Além disso, a terapia tem sido utilizada em casos de complicações da COVID-19, especialmente em pacientes com SDRA grave (LAGES; TIMENETSKY, 2021).

Os custos associados ao tratamento com ECMO podem ser elevados, porém, a eficácia do tratamento também pode justificar o investimento. A ECMO apresenta melhores resultados que o tratamento convencional em pacientes com insuficiência respiratória grave (PEEK et al., 2009)

Assim, a ECMO é uma técnica de suporte à vida que pode ser utilizada em casos graves de falência pulmonar e/ou cardíaca refratária às medidas convencionais. A aplicação dessa técnica tem sido descrita em pacientes com COVID-19 em estado grave, como forma de melhorar as chances de sobrevivência. Apesar dos custos associados ao tratamento com ECMO serem elevados, a eficácia do tratamento também pode justificar o investimento (LAGES; TIMENETSKY, 2021).

A decisão de instalar a ECMO em um paciente com insuficiência respiratória grave é baseada em uma avaliação clínica individualizada. A decisão de utilizar a ECMO é complexa e envolve uma avaliação cuidadosa dos benefícios potenciais em relação aos riscos associados ao procedimento. Esses parâmetros podem variar de acordo com as diretrizes clínicas e a experiência da equipe médica, sendo fundamental uma avaliação individualizada do paciente (ANNICH et al., 2018). Embora os critérios exatos possam variar dependendo do caso e das diretrizes clínicas específicas, alguns parâmetros comumente considerados envolvem (CARVALHO et al., 2021):

- Gravidade da doença respiratória: A ECMO pode ser considerada em casos de insuficiência respiratória aguda grave, como a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), que não respondem adequadamente às medidas convencionais de suporte ventilatório.
- Falência respiratória refratária: A ECMO pode ser indicada quando o paciente apresenta falência respiratória refratária, ou seja, quando não há melhora significativa na oxigenação e/ou ventilação, apesar das intervenções terapêuticas adequadas.
- Deterioração progressiva: A ECMO pode ser considerada se houver uma deterioração progressiva da função respiratória, apesar do tratamento convencional. Isso pode incluir uma progressão rápida da insuficiência respiratória ou a presença de acidose respiratória grave e hipercapnia refratária;
- Falência de órgãos associados: Em alguns casos, a ECMO pode ser indicada quando há falência de órgãos associados, como o coração.

Nesses casos, a ECMO pode fornecer suporte circulatório e respiratório simultaneamente (CARVALHO et al., 2021)

### **2.3 Tratamento fisioterapêutico a pacientes submetidos à ECMO**

A fisioterapia tem papel importante no manejo dos pacientes em suporte de vida com ECMO. A literatura mostra que a fisioterapia pode contribuir para a manutenção da mobilidade, prevenção de complicações musculoesqueléticas e aprimoramento da função pulmonar. Além disso, a fisioterapia respiratória pode ser utilizada para aprimorar a oxigenação do paciente, por meio de técnicas como a vibração e a percussão torácica. Estudos recentes indicam que a fisioterapia em pacientes em ECMO é segura e pode trazer potenciais benefícios para a evolução clínica do paciente (FERREIRA et al., 2019).

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é uma técnica utilizada em pacientes com insuficiência respiratória grave, que consiste na circulação do sangue por meio de uma membrana que realiza a troca gasosa fora do corpo. A fisioterapia é uma prática importante no cuidado desses pacientes, pois ajuda a prevenir complicações pulmonares e musculoesqueléticas decorrentes da imobilidade prolongada (GONÇALVES et al., 2019).

A atuação fisioterapêutica em pacientes submetidos à ECMO é fundamental para a manutenção da capacidade funcional e prevenção de complicações. Dentre as intervenções fisioterapêuticas, destacam-se a fisioterapia respiratória e a fisioterapia motora, que visam à melhora da função pulmonar e muscular, respectivamente. Além disso, o fisioterapeuta deve avaliar e monitorar constantemente o paciente em ECMO, a fim de identificar possíveis alterações e adequar o tratamento (RIBEIRO et al., 2020).

O exercício físico resistido tem se mostrado uma estratégia eficaz para o fortalecimento da musculatura esquelética em pacientes em ECMO. Esse tipo de exercício consiste em contrações musculares contra uma resistência progressiva, e pode ser realizado de forma segura e eficaz em pacientes em ECMO, desde que sejam respeitados os limites individuais de cada paciente (SANTOS et al., 2018).

## 2.4 Fisioterapia respiratória

A fisioterapia respiratória em pacientes adultos submetidos à ECMO tem sido amplamente utilizada para melhorar a capacidade funcional pulmonar e prevenir complicações como atelectasias e infecções respiratórias. As técnicas de fisioterapia respiratória incluem manobras de desobstrução brônquica, exercícios respiratórios e ventilação não invasiva (MOURA et al., 2019).

A fisioterapia é de extrema importância na oxigenação por membrana extracorpórea, pois contribui para a prevenção de complicações como atrofia muscular, contraturas e úlceras de pressão. Além disso, a fisioterapia pode auxiliar na redução do tempo de ventilação mecânica e de internação hospitalar, contribuindo para a melhora da qualidade de vida dos pacientes (LIMA et al., 2017). A fisioterapia motora em pacientes com oxigenação por membrana extracorpórea pode contribuir para a melhora da função muscular e da mobilidade. As técnicas utilizadas incluem exercícios passivos, ativos e resistidos, além de mobilizações articulares e alongamentos. Essas intervenções podem ajudar a prevenir complicações como a rigidez articular e a atrofia muscular (SILVA et al., 2020).

A fisioterapia em pacientes em uso de oxigenação por membrana extracorpórea é essencial para a melhora da função pulmonar e muscular, prevenção de complicações e para a recuperação desses pacientes. É importante que o fisioterapeuta trabalhe em conjunto com a equipe multiprofissional, a fim de proporcionar um cuidado integral (RIBEIRO et al., 2020).

A fisioterapia respiratória é essencial no manejo de pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), especialmente na prevenção e tratamento de complicações respiratórias. O protocolo de fisioterapia respiratória deve ser individualizado e pode incluir exercícios respiratórios, técnicas de higiene brônquica e ventilação mecânica não invasiva. O uso da ventilação mecânica não invasiva pode ser benéfico em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica, permitindo a melhora da ventilação e diminuição da necessidade de sedação e analgesia (SILVA et al., 2017).

Além do manejo respiratório, a fisioterapia motora também tem papel fundamental no cuidado de pacientes em ECMO. O exercício físico resistido tem sido



utilizado para preservação e recuperação da musculatura esquelética em pacientes em ECMO, já que a imobilização prolongada pode levar à fraqueza muscular e diminuição da funcionalidade (SANTOS et al., 2018).

A fisioterapia respiratória também pode atuar na prevenção de complicações vasculares em pacientes em ECMO. O uso da técnica de compressão mecânica intermitente nas pernas tem se mostrado eficaz na prevenção de trombose venosa profunda em pacientes submetidos à ECMO, além de ser uma medida de prevenção de edemas e úlceras de pressão (LOPES et al., 2017).

Em neonatos e crianças, a fisioterapia respiratória tem como objetivo otimizar a ventilação e a oxigenação, prevenir complicações respiratórias e auxiliar na recuperação da capacidade funcional. As técnicas de fisioterapia respiratória podem ser adaptadas de acordo com a idade e condição clínica do paciente, incluindo vibração e compressão torácica, uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas e exercícios respiratórios (GONÇALVES et al., 2020).

A síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) é uma condição clínica grave que pode requerer o suporte da ECMO. Nesses pacientes, a fisioterapia respiratória é importante no controle do edema pulmonar e na prevenção de complicações respiratórias, incluindo atelectasias e pneumonia. As técnicas de fisioterapia respiratória utilizadas nesses casos incluem manobras de recrutamento alveolar e técnicas de higiene brônquica (MENDES et al., 2021).

A fisioterapia respiratória também pode ser importante no pós-operatório de cirurgias cardíacas em pacientes que necessitam de suporte da ECMO. As técnicas de fisioterapia respiratória podem auxiliar na prevenção de complicações pulmonares, como atelectasias e pneumonia, além de melhorar a expansão pulmonar e a mobilidade torácica. Assim, a fisioterapia tem papel fundamental no manejo de pacientes em ECMO, atuando na prevenção e tratamento de complicações respiratórias e vasculares (SANTOS et al., 2016).

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um suporte vital para pacientes em estado grave, como aqueles com síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2). A fisioterapia respiratória é essencial no tratamento desses pacientes, uma vez que ela promove a melhora da mecânica ventilatória, otimiza a oxigenação e reduz a demanda do suporte ECMO (LAGES; TIMENETSKY, 2021).

A ECMO é uma técnica invasiva que exige cuidados especiais, e a fisioterapia é uma parte importante do cuidado desses pacientes. A fisioterapia respiratória, quando realizada de forma adequada e consistente, pode prevenir ou tratar complicações respiratórias e musculoesqueléticas que frequentemente ocorrem em pacientes em ECMO (NAKASATO; LOPES; LOPES, 2018).

Assim, a fisioterapia respiratória é uma intervenção importante no tratamento de pacientes em ECMO. Quando realizada de forma adequada e consistente, ela pode melhorar a oxigenação, reduzir o tempo de ventilação mecânica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes após a alta hospitalar. Além disso, o exercício físico resistido pode ser uma abordagem complementar para melhorar a força muscular e a capacidade funcional dos pacientes (RIBEIRO et al., 2020; SANTOS et al., 2018).

### 3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

#### 2.5 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal

Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa da literatura, realizado no período de fevereiro a maio de 2023, em que foram selecionados estudos publicados em português e inglês, sem restrição temporal.

#### 2.6 Bases de dados, descritores e estratégia de busca

A etapa de identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados foi realizada pelas pesquisadoras em publicações indexadas nas seguintes bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e na biblioteca *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PEDro.

Visando assegurar as buscas, foi consultado Descritor em Ciências da Saúde (DeCS): Oxigenação com membrana extracorpórea, Tratamento ECMO, Insuficiência Respiratória, Unidade de terapia intensiva, Terapia por Exercício. Na língua inglesa, de acordo com o Medical Subject Headings (MESH) os descritores foram: *Extracorporeal membrane oxygenation, ECMO treatment, Respiratory failure, Intensive care unit, Exercise therapy.*

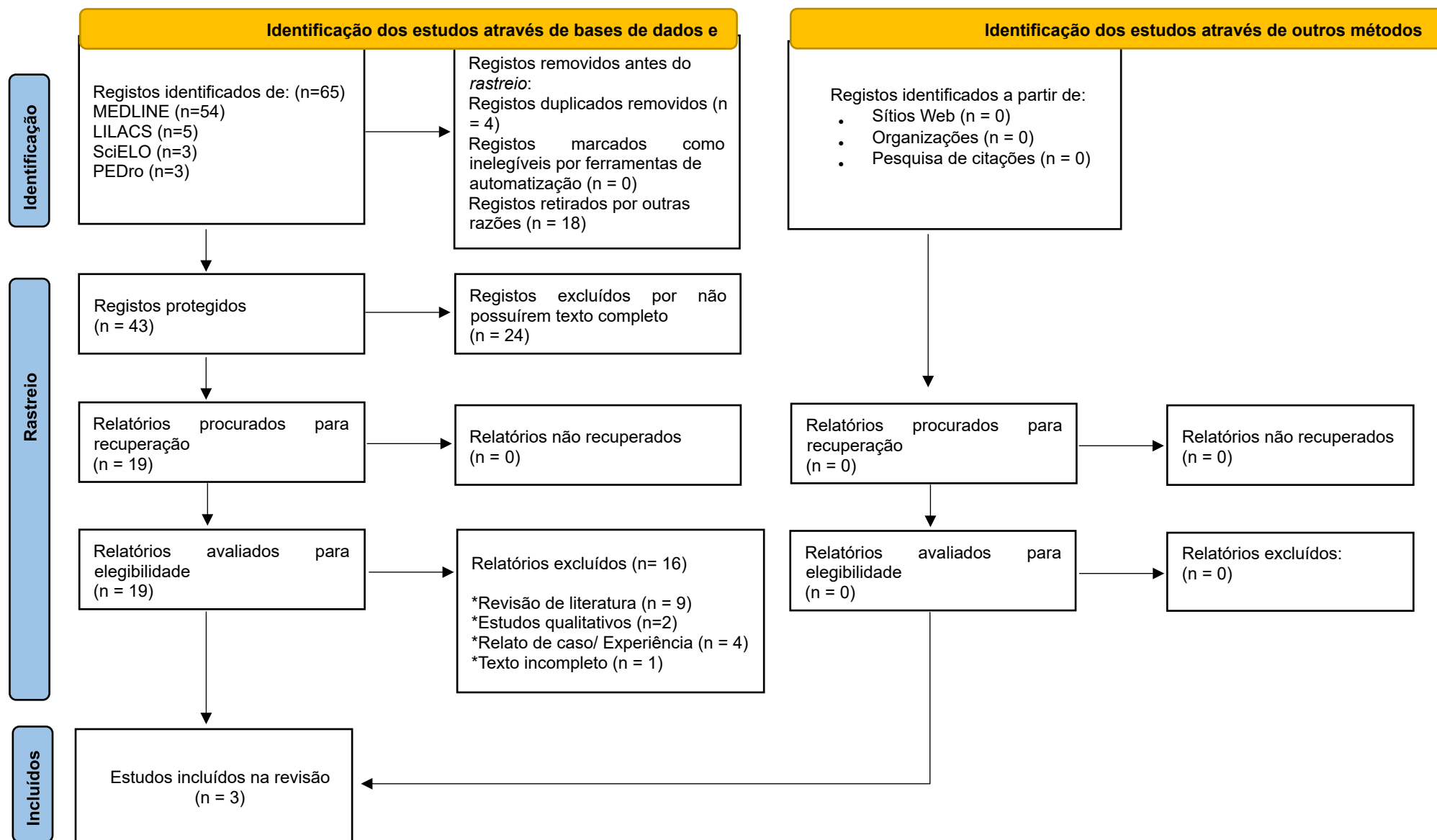
Os descritores foram combinados entre si, ou não, usando o operador booleano AND. Estes, foram utilizados para que remetesse a temática do nosso estudo através da construção de estratégias e busca através da combinação desses descritores.

## 4 RESULTADOS

Após o cruzamento dos termos descritores nas bases de dados, foram encontradas 65 publicações. Dos quais, após a leitura de título e resumo, 22 estudos não correspondiam aos objetivos deste estudo ou estavam duplicados nas bases. Ou seja, após essa primeira fase, 43 estudos se relacionavam com a temática desta revisão. Entretanto, 24 foram excluídos da amostra por não possuírem texto completo, restando 19 artigos.

Na segunda fase das buscas, 19 estudos foram lidos na íntegra e destes, 16 estudos foram excluídos por não se adequarem nos critérios de elegibilidade do estudo, definindo assim a amostra final desta revisão. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, as pesquisas que compuseram a amostra da literatura e enquadram-se como artigos originais somaram  $n=3$  (figura 1).

Figura 1 – Fluxograma Prisma Flow Diagram 2020/2021



**Quadro 1 – Características dos estudos incluídos**

<b>Autor (data)</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>População</b>	<b>Grupos e amostras</b>	<b>Tratamento do grupo controle</b>	<b>Tratamento do grupo intervenção</b>	<b>Tempo, duração, frequência...</b>
Chen et al., (2017)	Ensaio clínico randomizado	Pacientes com ECMO	Grupo controle (n=65) Grupo intervenção (n=64)	Cuidados convencionais	Reabilitação precoce	7 dias, 60 minutos por dia, 5 dias por semana
Giovanni et al. (2013)	Ensaio clínico controlado	Pacientes críticos	Grupo controle (n=21) Grupo intervenção (n=20)	Cuidados convencionais	Reabilitação precoce	Até a alta hospitalar
Peek et al. (2009)	Estudo multicêntrico randomizado	Pacientes com insuficiência respiratória grave	Grupo controle (n=90) Grupo intervenção (n=90)	Ventilação convencional	Oxigenação por membrana extracorpórea	Até a alta hospitalar

Fonte: autoria própria.

**Quadro 2 – Resultados dos estudos incluídos**

<b>Autor (data)</b>	<b>Desfechos</b>	<b>Métodos de avaliação</b>	<b>Resultados</b>	<b>Informações estatísticas</b>
Chen et al. (2017)	Tempo de ventilação mecânica e de internação na UTI	Tempo de ventilação mecânica- Tempo de internação na UTI	Grupo de intervenção teve menor tempo de ventilação mecânica e de internação na UTI do que o grupo controle	Não informado

Giovanni et al. (2013)	Tempo de internação hospitalar e na UTI, força muscular e mobilidade	Escala de Coma de Glasgow- Teste de força muscular- Índice de Barthel modificado- Teste de mobilidade- Escala de disfunção orgânica múltipla	Grupo de intervenção teve menor tempo de internação hospitalar e na UTI, maior força muscular e mobilidade- Não houve diferença significativa no índice de Barthel modificado e na escala de disfunção orgânica múltipla	Não informado
Peek et al. (2009)	Mortalidade em 6 meses	Análise de Kaplan-Meier- Regressão de Cox	Não houve diferença significativa na mortalidade em 6 meses entre os grupos de intervenção e controle	63% dos pacientes no de e intervenção dos no role 47% dos pacientes grupo cont sobreviveram

## 5 DISCUSSÃO

A Máquina de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é um dispositivo médico avançado utilizado no tratamento de pacientes com insuficiência respiratória grave. O estudo conduzido por Peek et al. (2009) foi um marco na pesquisa da ECMO, pois comparou a eficácia e o custo-benefício do suporte ventilatório convencional versus ECMO em pacientes com insuficiência respiratória aguda grave. Os resultados demonstraram que a ECMO melhorou significativamente as taxas de sobrevivência em longo prazo, especialmente em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo, em comparação com a ventilação convencional. Isso indica que a ECMO desempenha um papel crucial no suporte à oxigenação e à remoção de dióxido de carbono em pacientes com IRespA, permitindo uma oxigenação adequada dos tecidos e órgãos.

Além disso, a ECMO também tem sido objeto de estudo no contexto da reabilitação precoce em pacientes críticos. O estudo de Chen et al. (2017) investigou os efeitos da terapia de reabilitação em pacientes submetidos à ECMO. Embora o foco principal tenha sido a reabilitação, o estudo demonstrou que a ECMO desempenha um papel fundamental ao fornecer suporte circulatório e oxigenação adequada durante o processo de reabilitação. A ECMO permite que os pacientes recebam terapia de reabilitação mais intensiva, melhorando a função pulmonar e contribuindo para uma recuperação mais rápida e eficaz.

Isso demonstra que, a máquina de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) desempenha um papel essencial no suporte à oxigenação e remoção de dióxido de carbono em pacientes com insuficiência respiratória grave. Além disso, Giovanni et al., (2013) aponta que a ECMO também possibilita a implementação da terapia de reabilitação precoce, promovendo uma melhoria na função pulmonar e contribuindo para uma recuperação mais efetiva. Essas descobertas reforçam a importância da ECMO como uma ferramenta valiosa no tratamento de pacientes criticamente enfermos.

O estudo randomizado controlado multicêntrico realizado por Chen et al. (2017) avaliou os efeitos da fisioterapia precoce em pacientes submetidos à ECMO. Os pacientes foram divididos em dois grupos: um grupo de intervenção que recebeu fisioterapia precoce e um grupo controle que recebeu tratamento padrão. O estudo



demonstrou que a fisioterapia precoce resultou em uma melhora significativa na capacidade funcional e na força muscular dos pacientes em comparação ao grupo controle.

Em outro estudo randomizado controlado realizado por Giovanni et al. (2013), foi avaliada a eficácia da fisioterapia precoce em pacientes críticos, incluindo pacientes submetidos à ECMO. O estudo demonstrou que a fisioterapia precoce melhorou a capacidade funcional e a força muscular dos pacientes, além de reduzir o tempo de internação na UTI.

Peek et al. (2009) realizaram um estudo multicêntrico randomizado controlado para avaliar a eficácia da ECMO em relação à ventilação mecânica convencional em pacientes com insuficiência respiratória grave. O estudo demonstrou que os pacientes submetidos à ECMO apresentaram melhorias significativas na capacidade funcional e na força muscular, mas também apresentaram um maior risco de complicações, como sangramentos e infecções.

Giovanni et al. (2013), que investigou os efeitos da reabilitação física precoce em pacientes críticos em uma unidade de terapia intensiva (UTI), randomizou para o grupo de intervenção, que recebeu uma combinação de exercícios respiratórios, musculares e de mobilidade, ou para o grupo controle, que recebeu apenas cuidados padrão. O estudo demonstrou que a reabilitação precoce teve efeitos positivos na função muscular, diminuição da duração da ventilação mecânica e tempo de internação na UTI, além de uma melhora significativa na qualidade de vida após a alta hospitalar.

Já o estudo de Peek et al. (2009) comparou o uso de ventilação mecânica convencional com a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes com insuficiência respiratória aguda grave. Embora esse estudo não tenha se concentrado exclusivamente nos benefícios da fisioterapia, seus resultados destacam a importância da reabilitação precoce em pacientes submetidos à ECMO. Os pacientes que receberam ECMO apresentaram melhorias significativas na oxigenação e na mortalidade em 6 meses após a alta hospitalar em comparação com o grupo de ventilação mecânica convencional. Além disso, o estudo apontou que a reabilitação precoce em pacientes submetidos à ECMO pode melhorar a sobrevida e a qualidade de vida desses pacientes.

Assim, Peek et al., (2009) e Giovanni et al., (2013), sugerem que a fisioterapia precoce pode ter benefícios significativos para pacientes submetidos à ECMO. A reabilitação física precoce pode melhorar a função muscular e a mobilidade, reduzir a necessidade de ventilação mecânica e o tempo de internação na UTI, além de melhorar a qualidade de vida após a alta hospitalar.

## 6 CONCLUSÃO

A ECMO é uma terapia de suporte circulatório e/ou respiratório utilizada em pacientes com insuficiência cardíaca ou respiratória grave, que apresentam alto risco de morte. Ainda assim, a utilização da ECMO pode acarretar uma série de complicações, como disfunção múltipla de órgãos e fraqueza muscular. A fisioterapia surge como uma estratégia importante para minimizar essas complicações e melhorar a recuperação desses pacientes.

Assim, os estudos analisados sugerem que a fisioterapia precoce e intensiva pode ser benéfica em pacientes submetidos a ECMO, contribuindo para a melhora da função pulmonar, redução da permanência em ventilação mecânica, diminuição de complicações e até mesmo redução da mortalidade. Além disso, a fisioterapia parece ser segura e bem tolerada pelos pacientes.

Vale destacar que, existem poucos ensaios clínicos referentes ao tema, sendo necessário mais estudos para estabelecer protocolos de fisioterapia padronizados e adequados para essa população. Ainda assim, os estudos apresentados sugerem que a fisioterapia pode ser uma importante estratégia no manejo de pacientes submetidos a ECMO, contribuindo para melhores desfechos clínicos e redução de complicações.

## REFERÊNCIAS

- ANNICH, G. M. et al. (Ed.). ECMO: extracorporeal cardiopulmonary support in critical care. University of Washington Press, 2018.
- CARVALHO, V. M. L. M. et al. Tratamento ECMO em pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19 e melhora do quadro clínico. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e2110917758-e2110917758, 2021.
- CHEN, Y. et al. Effects of early rehabilitation therapy on patients with extracorporeal membrane oxygenation: a multicenter randomized controlled trial. *Critical Care*, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2017.
- FERREIRA, D. C. et al. Segurança e potenciais benefícios da fisioterapia em adultos submetidos ao suporte de vida com oxigenação por membrana extracorpórea: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 31, p. 227-239, 2019.
- GIBBON JH Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med*. 1954;37(3):171-85; passim
- GIOVANNI, G. et al. Early physical rehabilitation in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 45, n. 6, p. 567-573, 2013.
- GONÇALVES, L. B. et al. A fisioterapia respiratória na oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em neonatos e crianças. *Revista Científica do Centro Universitário de Volta Redonda*, v. 16, n. 2, p. 34-43, 2020.
- GONÇALVES, L. B. et al. Fisioterapia respiratória em pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea: revisão integrativa. *Fisioterapia em Movimento*, v. 32, n. 1, p. 1-11, 2019.
- HILL JD, O'Brien TG, Murray JJ, Dontigny L, Bramson ML, Osborn JJ, et al. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. *N Engl J Med*. 1972;286(12):629-34
- LAGES, N. S.; TIMENETSKY, K. T. Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes graves com COVID-19. *Einstein (São Paulo)*, v. 19, 2021.
- LIMA, D. C. et al. Importância da fisioterapia na oxigenação por membrana extracorpórea. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 16, n. 1, p. 49-55, 2017.
- LOPES, L. R. et al. Abordagem fisioterapêutica em pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea: revisão de literatura. *Revista Fisioterapia em Movimento*, v. 30, n. 3, p. 659-668, 2017.
- MENDES, L. S. et al. Fisioterapia respiratória em pacientes adultos com síndrome da angústia respiratória aguda em uso de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO): revisão sistemática. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 33, n. 3, p. 442-452, 2021.
- MIRANDA, L. S. et al. Fisioterapia em paciente em uso de oxigenação por membrana extracorpórea: revisão sistemática. *Revista Científica de Reabilitação em Saúde*, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2021.

- MOURA, P. C. L. et al. Fisioterapia respiratória em pacientes adultos submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea: revisão integrativa. *Revista Fisioterapia em Saúde Funcional*, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2019.
- NAKASATO, F. R.; LOPES, M. G.; LOPES, R. D. ECMO: princípios básicos e indicações para fisioterapeutas. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 30, n. 4, p. 508-518, 2018.
- PEEK, G. J. et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, v. 374, n. 9698, p. 1351-1363, 2009.
- RIBEIRO, A. K. et al. Atuação fisioterapêutica em pacientes submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, v. 45, n. 3, p. 11-19, 2020.
- SANTOS, F. M. et al. Importância da fisioterapia respiratória em pacientes em uso de oxigenação por membrana extracorpórea. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 28, n. 4, p. 462-468, 2016.
- SANTOS, T. S. et al. Efeito do exercício físico resistido na musculatura esquelética em pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea. *Revista Científica da Associação Brasileira de Medicina Intensiva*, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2018.
- SAUERESSIG, M. G. et al. ECMO no paciente adulto com insuficiência respiratória. *Pulmão RJ*, v. 30, n. 1, p. 61-68, 2021.
- SILVA, C. C. et al. Protocolo de fisioterapia respiratória em pacientes em oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 16, n. 1, p. 81-88, 2017.
- SILVA, T. L. et al. Efeitos da fisioterapia motora em pacientes com oxigenação por membrana extracorpórea. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 32, n. 4, p. 543551, 2020.
- WELLS, G. A. et al. *The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses*. Ottawa: Ottawa Health Research Institute, 2011.