FACULDADE UNIRB ARAPIRACA

BACHARELADO EM BIOMEDICINA

Maria Laurita dos Santos Silva

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) COMO FORMA DE AUXÍLIO NO TRATAMENTO EM PACIENTES ADULTOS ACOMETIDOS PELA FASE GRAVE DA COVID-19: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Arapiraca

2022

MARIA LAURITA DOS SANTOS SILVA

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) COMO FORMA DE AUXÍLIO NO TRATAMENTO EM PACIENTES ADULTOS ACOMETIDOS PELA FASE GRAVE DA COVID-19: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Biomedicina da Faculdade UNIRB -Arapiraca como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

 Orientador: Dra. Ana Caroline Melo dos Santos

Arapiraca

 2022



OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) COMO FORMA DE AUXÍLIO NO TRATAMENTO EM PACIENTES ADULTOS ACOMETIDOS PELA FASE GRAVE DA COVID-19: UMA REVISÃO NARRATIVA

MARIA LAURITA DOS SANTOS SILVA

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em **BIOMEDICINA**.

Orientador: Prof. (a): Dra. **ANA CAROLINE MELO DOS SANTOS**

 **Trabalho aprovado com média \_\_\_\_\_\_\_\_ em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof.(a) Dra. Ana Caroline Melo dos Santos – Orientador

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof.(a) Me. Edilson Leite de Moura – Examinador (a)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof.(a) Me. Barbara Rayssa Correia dos Santos – Examinador (a)

Arapiraca-AL

2022

Dedico a todos os leitores interessados no assunto abordado, afim do interesse em especialização em Perfusão Extracorpórea e principalmente que anseiam por conhecimento.

**AGRADECIMENTOS**

O momento mais esperado finalmente chegou... Deus sabe todo o esforço preciso para aqui está escrevendo esse agradecimento...

Então...

 Primeiramente gostaria de agradecer ao senhor por toda força que me proporcionou em todos os momentos que pensei em desistir, momentos esses que ficaram marcados para sempre em minha memória.

Dedico esse Trabalho de conclusão de Curso às seguintes pessoas:

Minha Mãe Maria, a pessoa que esteve presente em cada momento da minha vida, sempre me deixando ciente que sou capaz de conseguir tudo que quiser e o mais importante: conseguir pelos seus próprios méritos.

Minha tia e primas que sempre me apoiou em todos os momentos: Tia Socorro, Eliane, Cristiane, Fábia, Camila e Lidiane.

Meu professor Edilson Leite, por me mostrar o que significa amar o que faz e fazer valer a pena... com certeza será meu inspirador pelo resto da vida.

Minha amiga Lígia, aquela que desde o seu primeiro dia de aula não largou minha mão, parceira de faculdade e vida.

Minha amiga Thayná, aquela que esteve presente na minha vida, sempre me aconselhando para o bem, e principalmente sempre mostrando o meu valor.

Meus Líderes de trabalhos, onde serei eternamente grata por de alguma forma está presente na história da minha formação: Vitor, Anderson e Oscar.

Minha orientadora e coordenadora Ana Caroline por toda paciência e pela oportunidade de tê-la presente nessa fase tão conturbada pós pandemia e principalmente não ter desistido da instituição.

À empresa Hemoal Arapiraca sob supervisão de Aurélia Fernandes, em especial a funcionária Thayse Lopes, pela oportunidade de realizar meu primeiro estágio com excelência.

À empresa Lab Mais sob supervisão de Olga Vital, em especial a funcionária Moniza Samila, por me mostrar a realidade de um laboratório e abrir as portas do seu conhecimento com o maior prazer e dedicação.

E assim, finalizo meus agradecimentos as pessoas mais importantes, deixando registrado o quanto eu estou feliz e realizada com o meu curso de Biomedicina.

“Não queira ser melhor que os outros.

Torne-se melhor para os outros!”

 José Hermógenes

**RESUMO**

**Introdução:** Quando os métodos convencionais de ventilação não promovem oxigenação e hematose adequadamente, a oxigenação por membrana extracorpórea pode ser uma opção para certos pacientes, assim trazendo uma sobrevida maior para os mesmos. **Objetivo:** descrever como a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode auxiliar no tratamento de pacientes adultos acometidos pela fase grave da Covid-19 que tem sido descrito na literatura. **Métodos:** As bases de dados utilizadas nesta revisão foram: PUBMED, SCIELO, SCIENCEDIRECT, SCOPUS e WEB OF SCIENCE. Utilizou-se como combinação dos descritores primários “Covid-19” e “SARS-CoV-2”, utilizando o conector booleano “AND”, com os descritores secundários “Oxigenação por Membrana Extracorpórea”, “Extracorporeal Membrane Oxygenation”, “Oxigenación por Membrana Extracorpórea” e “ECMO”. A amostra final foi constituída por 13 artigos. **Resultados:** O manejo da ECMO durante a pandemia de COVID-19 foi desafiador devido a algumas especificidades associadas às características da doença e com resultados positivos quando usada de acordo com as indicações. Sendo elas: uma relação de PaO2/FiO2, que esteja persistente inferior a 80 ou uma complacência pulmonar muito prejudicada. Destacando-se a ECMO venovenosa como a mais utilizada durante o período da pandemia. Com importância também de seguir levando em consideração as contraindicações: idade superior a 70 anos, comorbidades graves (insuficiência cardíaca, respiratória ou hepática avançada; câncer metastático e neoplasias hematológicas), parada cardíaca, falência múltipla de órgãos refratária e ventilação mecânica por mais de 10 dias. **Conclusão:** Diante dos estudos apresentados, na SRAG grave com falha do tratamento convencional, os pacientes com COVID-19 têm indicação de suporte. O papel da equipe é selecionar os pacientes apropriados para essa estratégia, pois a ECMO é um recurso muito relevante e é caro. E dependerá de tais recursos disponíveis no determinado momento. Ressalta-se também a importância de profissionais se aprofundar no assunto e assim apresentar demais evidências.

**ABSTRACT**

**Introduction**: When conventional ventilation methods do not adequately promote oxygenation and hematosis, extracorporeal membrane oxygenation may be an option for certain patients, thus bringing a longer survival rate for them. **Objective**: to describe how extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) can help in the treatment of adult patients affected by the severe phase of Covid-19 that has been described in the literature. **Methods**: The databases used in this review were: PUBMED, SCIELO, SCIENCEDIRECT, SCOPUS and WEB OF SCIENCE. It was used as a combination of the primary descriptors “Covid-19” and “SARS-CoV-2”, using the Boolean connector “AND”, with the secondary descriptors “Oxygenação por Extracorporeal Membrane”, “Extracorporeal Membrane Oxygenation”, “Oxigenación por Extracorporeal Membrane” and “ECMO”. The final sample consisted of 13 articles. **Results**: ECMO management during the COVID-19 pandemic was challenging due to some specificities associated with disease characteristics and with positive results when used according to indications. These are: a PaO2/FiO2 ratio that is persistently lower than 80 or a very impaired lung compliance. Emphasizing venovenous ECMO as the most used during the pandemic period. It is also important to keep considering contraindications: age over 70 years, severe comorbidities (advanced heart, respiratory or liver failure; metastatic cancer and hematologic malignancies), cardiac arrest, refractory multiple organ failure and mechanical ventilation for more than 10 days. **Conclusion**: In view of the studies presented, in severe SRAG with failure of conventional treatment, patients with COVID-19 have an indication of support.The team's role is to select the appropriate patients for this strategy, because ECMO is a very relevant and expensive resource. And it will depend on such resources available at any given time. It is also important for professionals to delve deeper into the subject and thus present other evidence.

**LISTA DE ILUSTRAÇÃO E FIGURAS**

FIGURA 1 – Circuito padrão de oxigenação por membrana extracorpórea.............................25

FIGURA 2 – Circuito Venovenosa ..........................................................................................26

FIGURA 3 – Circuito Venoarterial ......................................................................................... 27

FIGURA 4 – Fluxograma ........................................................................................................32

GRÁFICO 1 – Publicações selecionados por base ..................................................................33

GRÁFICO 2 – Ano de publicação das publicações .................................................................34

**LISTA DE TABELA E QUADRO**

QUADRO 1 – Estratégias de busca nas bases .........................................................................29

QUADRO 2 – Elaboração de questão norteadora da revisão, segundo a estratégia PICO .....30

QUADRO 3 – Síntese da análise dos artigos selecionados .....................................................35

QUADRO 4 – Síntese da análise dos artigos relacionados a determinados países ................ 38

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AST-** Aspartato Aminotransferase

**CD3-** Cluster of Differentiation3

**CD4-** Grupamento de diferenciação 4 ou cluster of differentation

**CPAP-** Pressão positiva contínua nas vias aéreas

**ECMO -** Oxigenação por Membrana Extracorpórea

**ECMO – VA -** Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial

**ECMO – VV -** Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa

**FI O2-** Fração inspirada Oxigênio

**HNF-** Heparina Não Fracionada

**HSCORE**- Score de hemofagocitose

**IGG -** Imunoglobulina G

**IGM-** Imunoglobulina M

**LDH-** Lactato desidrogenase

**PA O2 -** Pressão parcial de O2

**PICO-** Acrônimo para P: população/pacientes; I: intervenção; C: comparação/controle; O: desfecho/outcome

**PMD -** pneumomediastino

**PNX -** pneumotórax

**RNA -** Ácido ribonucleico

**RT –PCR-** Real-time PCR

**SRAG** - Síndrome Respiratória Aguda Grave

**TC-** Tomografia Computadorizada

**TF –** Falta Tecidual

**TPE -** Plasmaférese terapêutica

**UTI-** Unidade de Terapia Intensiva

**VM-** Ventilação Mecânica

**SUMÁRIO**

**1. INTRODUÇÃO** .................................................................................................................15

**2. JUSTIFICATIVA** ...............................................................................................................17

**3. OBJETIVO** .........................................................................................................................18

 3.1 Objetivo Geral.................................................................................................................18

 3.2 Objetivos Específicos......................................................................................................18

**4. REFERENCIAL TEORICO** .............................................................................................19

 4.0 COVID-19......................................................................................................................19

 4.0.1 História do Covid-19................................................................................................19

 4.0.2 Manifestações Clínicas............................................................................................20

 4.0.2.1 Fases da Covid-19............................................................................................20

 4.0.2.2 Ênfase na fase grave da Covid-19...................................................................21

 4.0.3 Diagnóstico principal...............................................................................................22

 4.1 PROCESSO HOSPITALAR FRENTE AO TRATAMENTO......................................22

 4.1.1 Tratamento com medicações....................................................................................22

 4.1.2 Cateter Nasal............................................................................................................23

 4.1.3 Fisioterapia Respiratória..........................................................................................23

 4.1.4 Respiradores ou Ventiladores..................................................................................24

 4.2 ECMO – OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA ........................24

 4.2.1 História da ECMO...................................................................................................24

 4.2.2 ECMO.....................................................................................................................24

 4.2.3 ECMO - VV (C. de O. por membrana extracorpórea venovenosa) .......................26

 4.2.4 ECMO - VA (Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial periférica) .................................................................................................................................27

 4.2.5 ECMO frente a Covid-19........................................................................................28

 4.3 PAPEL DO PROFISSIONAL.........................................................................................28

 4.3.1 Ênfase na Atuação do Biomédico frente ao uso da ECMO frente a covid-19........28

**5. METODOLOGIA**...............................................................................................................29

5.1 Fluxograma.....................................................................................................................32

**6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**.......................................................................................33

6.1 Resultados ....................................................................................................................33

 6.2 Discussão ..................................................................................................................... 40

**7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**............................................................................................46

 **REFERÊNCIAS**...................................................................................................................47

1. **INTRODUÇÃO**

 O SARS-CoV-2 (do inglês coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave), consiste em um vírus de RNA de fita simples, sendo o agente causador da pandemia de doença de coronavírus 2019 (COVID-19) (ZHOU et al., 2020).

 Em dezembro de 2019, a pandemia de SARS-CoV-2 começou na China e rapidamente se espalhou para outros países ao redor do mundo. Devido a isso, a importância de se estudar esse tema, levando em consideração sua grande relevância em nossa atualidade pelo fato de ser de fácil transmissão e por isso resultou em milhões casos ao redor do mundo e tornou-se um problema de saúde pública, tendo em 1º de setembro de 2020, 28 milhões de pessoas impactadas pela pandemia e ocorreram cerca de 90.000 mortes na China (SCHMIDT et al., 2020). Já em, com dados mais recentes, 7 de dezembro de 2022, no mundo estava registrado cerca de 646.291.109 pessoas impactadas tendo como números de mortes 6.643.886 pessoas (OUR WORD IN DATA, 2022).

 As manifestações clínicas da COVID-19 inicialmente incluem períodos de incubação de 5 a 6 dias (GANDHI et al., 2020), os sintomas iniciais geralmente incluem tosse, febre, anorexia, diarreia e mialgia (CHEN et al., 2020). Como características da doença destaca-se leucopenia e marcadores inflamatórios elevados, como ferrentina, lactato desidrogenase e proteína C-reativa (WIRSINGA et al., 2020).

 Uma quantidade consideravelmente de pacientes desenvolve doença leve e consegue ter a recuperação na própria casa (DOCHERTY et al., 2020). Porém, existe gravidade da doença, sendo caracterizada por insuficiência respiratória hipoxêmica (BERLIN et al., 2020), com maior parte dos pacientes apresentando os critérios para Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). O tratamento da SRAG geralmente requer o uso de uma máquina para fornecer ventilação e posicionamento terapêutico prono. No entanto, o COVID por SRAG pode causar distúrbios significativos nas trocas gasosas que exigem ECMO (ALHAZZANI et al., 2020). A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) trata-se de um suporte para os sistemas cardiovascular e respiratório em pacientes selecionados com insuficiência cardíaca ou respiratória grave (YANG et al., 2020).

 Existe dois tipos de oxigenação, sendo elas: Circuito de Oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa (ECMO – VV) e Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial periférica (ECMO-VA), com o intuito de fornecer auxilio ao pulmão e o coração, respectivamente, até necessidade de sua recuperação ou substituição (RIBEIRO, 2021).

 Em todas as modalidades de ECMO, são necessárias uma porta para drenagem e uma porta para retorno de sangue ao paciente. A ECMO-VV é melhor usada em pacientes com função cardíaca preservada ou moderadamente reduzida e é a modalidade preferida para insuficiência respiratória hipóxica e hipercápnica. A configuração ECMO-VA é para pacientes com insuficiência cardíaca, que podem ou não necessitar de suporte pulmonar concomitante. Ou seja, a ECMO-VA é indicada para choque cardiogênico, embora o paciente apresente débito cardíaco e perfusão tecidual inadequados (CHAVES et al., 2019; PASSOS et al., 2017).

 Assim, a ECMO se trata de uma técnica complexa composta por máquinas operadas por uma equipe multidisciplinar, tendo alcançado resultados satisfatórios nos pacientes mais graves com SRAG e COVID-19 e com indicações com variação, mas sempre visando restabelecer a oferta/demanda de oxigênio para ganhar tempo (DIAZ et al., 2020). A presente revisão, foi baseada na pergunta norteadora: Como a Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode auxiliar no tratamento de pacientes acometidos pela fase grave da Covid-19 que tem sido descrito na literatura científica?

 Com isso, apesar de se tratar de um tema muito relevante em nosso cenário conforme apresentado ao decorrer do que foi dito, até o momento foram encontrados poucos trabalhos que discutam esse assunto sob o ponto de vista teórico e contextual, compilando as informações mais importantes sobre ele acarretando uma determinada lacuna.

2. **JUSTIFICATIVA**

 O vírus SARS-CoV-2 causa uma infecção respiratória por COVID-19 e tem sido configurada como um problema de saúde pública persistente no cenário mundial. A literatura tem evidenciado que o principal órgão impactado é o pulmão. Em alguns casos, os pacientes com COVID-19 podem desenvolver SRAG e consecutivamente desencadeia a necessidade de ventilação mecânica. Assim, quando os métodos convencionais de ventilação não promovem oxigenação e hematose adequadamente, a ECMO pode ser uma opção para certos pacientes, assim trazendo uma sobrevida maior para os mesmos (MOHAMMED et al, 2022).

3. **OBJETIVO**

3.1 **OBJETIVO GERAL:**

 Descrever como a Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode auxiliar no tratamento de pacientes acometidos pela fase grave da Covid-19 que tem sido descrito na literatura.

3.2 **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

* Descrever o motivo pelo qual o uso da ECMO é indicado exclusivamente a fase grave da Covid-19;
* Verificar através das bases de dados, os tipos de ECMO e avaliar qual o tipo mais indicado ou usado no auxílio desse tratamento e assim destacar o benefício da utilização do mesmo;
* Ressaltar as indicações e contraindicações ao uso de ECMO, devido à alta complexidade.

4. **REFERENCIAL TEÓRICO**

1. **COVID -19**

 A COVID-19 está diretamente associada a um aumento significativo de internações por pneumonia em centros médicos. Condições associadas a esta patologia desencadeiam uma síndrome hiper inflamatória, que eventualmente leva à falência de múltiplos órgãos devido à liberação excessiva de citocinas (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

**4.0.1 História do COVID - 19**

Em dezembro de 2019, o centro epidemiológico do Mercado Público de Huanan em Wuhan, província de Hubei na China, identificou os primeiros casos de uma infecção respiratória causada por um novo coronavírus. Desde então, os casos cresceram exponencialmente e se espalharam pelo mundo (ALVES CUNHA et al., 2020).

Organização Mundial da Saúde em 11 de março de 2020 declarou estado de pandemia global, com casos registrados em quase todos os países do mundo. Na Bolívia, os dois primeiros casos (Oruro e Santa Cruz) foram relatados em 10 de março de 2020. De acordo com o anúncio oficial do Ministério da Saúde da Bolívia, em 24 de abril de 2020, havia 807 casos confirmados, 44 mortes e 63 recuperações (ALVES CUNHA et al., 2020).

No Brasil, o primeiro caso confirmado com COVID-19 ficou registrado no dia 26 de fevereiro de 2020, desde então foi notificado centenas de casos (RESENDE, 2022). De acordo com o painel de casos de doença coronavírus pelo ministério da saúde, em 05 de dezembro de 2022, foram registradas 35.369.105 pessoas com casos confirmados (sendo por regiões, centro – oeste: 4.024.186; sudeste: 14.030.701; norte: 2.799.814, sul: 7.483.160; nordeste: 7.031.244), tendo um número de mortes 690.124 pessoas. Com uma incidência de 16830,6 por 100 mil habitantes e uma mortalidade de 328,4 por 100 mil habitantes (PAINEL CORONAVIRUS MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022)

O vírus foi nomeado SARS-CoV-2 por causa de sua homologia genética com o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV) que teve uma epidemia massiva na Ásia em 2003. A doença recebeu o nome da sigla em inglês para COVID-19 (ALVES CUNHA, 2020). Cerca de 80% dos pacientes apresentam sintomas leves de febre, tosse, mialgia, fraqueza e rinite, mas outros 20% necessitam de hospitalização (necessidade de oxigênio suplementar), 1/4 dos quais requerem unidade de terapia intensiva (UTI). Entre os pacientes admitidos na UTI, a maioria necessitou de ventilação mecânica invasiva precoce (ALVES CUNHA et al., 2020).

**4.0.2 Manifestações Clinicas**

Existem várias estimativas do período de incubação do SARS-CoV-2, mas a mais aceita é que varia entre 4 e 5,1 dias (características semelhantes ao SARS-CoV e MERS-CoV). Os sintomas mais comuns foram: febre, tosse seca e mal-estar geral em 98%, 76% e 44% dos pacientes, respectivamente. Além disso, sintomas gastrointestinais como diarreia (3%) e sintomas neurológicos como dor de cabeça (28%) foram relatados. Relatos de anosmia e doença de Alzheimer estão se tornando mais comuns, levando a Academia Americana de Otorrinolaringologia e a Associação Britânica de Otorrinolaringologia a considerá-los como os primeiros sintomas a serem considerados em um diagnóstico presuntivo de COVID-19 (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

 A prevalência de pacientes assintomáticos varia de acordo com a faixa etária. Na população adulta, foi de 1,2%; na ​​população pediátrica, foi de 15,8%. A idade está relacionada com a gravidade da doença. Na China, os pacientes de 30 a 65 anos são os principais, representando 71,45%. Em uma escala europeia, no entanto, as infecções predominam entre os idosos: 49,9% na Espanha, 58,1% na Holanda, 36,0% na Itália e 27,0% na Alemanha. As taxas de hospitalização por COVID-19 aumentaram com a idade: 1% para pacientes de 20 a 29 anos, 4% para pacientes de 50 a 59 anos e 18% para pacientes com mais de 80 anos. As crianças são menos afetadas do que os adultos, com 0,35% relatados na China, 0,8% a 2,8% na Europa e 1,7% nos Estados Unidos. Nessa faixa etária, as taxas de internação foram inversamente proporcionais ao aumento da idade. (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

**4.0.2.1 Fases da Covid – 19**

 Segundo Sánchez Valverde et al., (2021) as fases clínicas do COVID-19 são divididas em cinco grupos, cada um com suas características clínicas específicas, sendo elas:

- Assintomático: Sem sintomas óbvios ou alterações de imagem, mas RT-PCR positivo.

- Leve: Sintomas limitados ao trato respiratório superior, incluindo: febre, mal-estar e tosse. Sem alterações de imagem e RT-PCR positivo. Sendo o resultado da replicação viral, que determina efeitos citopáticos diretos e ativação da resposta imune inata, e é caracterizada por estabilidade clínica e sintomas leves associados a linfopenia e d-dímeros elevados e lactato desidrogenase (ALVES CUNHA et al., 2020).

- Moderado: Sinais de pneumonia apresentando alterações de imagem e com RT-PCR positivo.

- Grave: Causada pela ativação de respostas imunes adaptativas levando à redução da viremia, mas desencadeia uma cascata inflamatória capaz de causar dano tecidual (ALVES CUNHA et al., 2020). Com dispneia e frequência respiratória ≥ 30 ciclos/min. Em repouso, saturação de oxigênio ≤ 93% ou Pa Fi ≤ 300 mmHg. Progressão da lesão de imagem ˃ 50% em 24-48 horas e RT-PCR positivo.

- Crítico: Caracteriza-se por falência multiorgânica fulminante com exacerbações frequentes do envolvimento pulmonar, causadas por respostas imunes desreguladas que regulam a síndrome da tempestade de citocinas. Essa síndrome, que se assemelha à linfohistiocitose hemofagocítica secundária, pode ser identificada pelo HScore (ALVES CUNHA et al., 2020). HScore possui o objetivo de estimar o risco de um doente ter síndrome hemofagocítica. O score varia entre 0 e 337, sendo que o cutoff de 169 classifica corretamente 90% dos doentes (FARDET et al., 2014).

**4.0.2.2 Ênfase na fase Grave da Covid -19**

A gravidade da doença e o desenvolvimento de SRAG foram associados à idade avançada e comorbidades. Além disso, neutropenia, LDH e D-dímero, contagem de linfócitos, contagem de células T CD3 e CD4, AST, pré-albumina, creatinina, glicose de lipoproteína de baixa densidade, ferritina sérica e tempo de protrombina aumentados (ALVES CUNHA et al., 2020).

 Pacientes criticamente enfermos devido ao COVID-19 apresentam estados trombóticos macro e microvasculares. A esse respeito, tromboembolismo pulmonar, trombose venosa profunda, trombose relacionada a cateter, doença cerebrovascular isquêmica, síndrome acro e síndrome de vazamento capilar foram relatados em órgãos como pulmão, rim e coração (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

Complicações como insuficiência renal aguda e sepse ocorrem. Os fatores associados à doença crítica foram saturação de oxigênio no sangue menor que 88% na admissão, D-dímero maior que 2500ng/mL na admissão, ferritina maior que 2500 ng/mL na admissão e PCR maior que 200 mg/L na admissão. (ALVES CUNHA et al., 2020).

 Dados de outros testes laboratoriais clínicos indicaram aumento do dímero D, tempo de protrombina prolongado e diminuição modesta na contagem de plaquetas. Essas mudanças fazem parte da origem da falência múltipla de órgãos e por que os transtorno de coagulação em pacientes com COVID-19 são um fator que aumenta o risco de morte. (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

 A hipóxia causa vasoconstrição, o que reduz o fluxo e aumenta o dano endotelial. Além disso, promove alterações no gene da proteína 1 da resposta de crescimento precoce, alterando o fenótipo endotelial para um estado pró-inflamatório e pró-coagulante. O ambiente pró-inflamatório induzido pela hipóxia libera fator tecidual (TF) e multímetros ultralongos do fator Willebrand que ativam as plaquetas circundantes, que, juntamente com os neutrófilos e monócitos circundantes, secretam armadilhas plaquetárias extracelulares e iniciam a cascata de coagulação (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

**4.0.3 Diagnóstico principal**

A técnica de RT-PCR (Real-time PCR)é o principal teste de diagnóstico para detectar a presença de SARS-CoV-2. Ele usa amostras coletadas de *swabs* nasais ou da garganta, líquido de lavagem broncoalveolar ou *swabs* retais. A sua eficácia é variável: as amostras recolhidas na zona respiratória inferior têm cargas virais mais elevadas e, portanto, são mais sensíveis. Os *swabs* nasofaríngeos têm se mostrado mais eficazes do que os *swabs* orofaríngeos. Além de ter uma menor taxa de falsos negativos. A sensibilidade do RT-PCR varia entre 30% e 60%; portanto, o teste de anticorpos IgG/IgM pode ser usado como um complemento para orientar a resposta imune e o prognóstico; pois detecta se um paciente teve ou tem COVID-19, a IgM aumenta no início da infecção alta, e as elevações de IgG aparecem nos estágios médio e tardio da doença (SÁNCHEZ VALVERDE et al., 2021).

 Dentre as ferramentas para auxiliar no diagnóstico, pode-se citar o padrão de alterações pulmonares na Tomografia Computadorizada (TC) de tórax. A primeira estratégia empregada foi a penetração difusa do padrão de vidro fosco. No entanto, é importante lembrar que várias outras condições podem levar a esse achado na Radiologia, incluindo outras infecções pulmonares virais, como gripe (HO et al., 2020).

**4.1 PROCESSO HOSPITALAR FRENTE AO TRATAMENTO**

**4.1.1 Tratamento com medicações**

Apesar dos esforços extraordinários de toda a comunidade científica, no mundo, o desenvolvimento de novos medicamentos é um processo complexo. Os resultados demoram a aparecer. Busca-se reposicionamento de medicamentos para Covid-19, opções específicas de tratamento (FERREIRA et al., 2020).

 Não existem medicamentos ou tratamentos aprovados pelas autoridades médicas e sanitárias para a prevenção ou tratamento da covid-19 no Brasil ou em qualquer outro país. A abordagem atual baseia-se no controle dos sintomas, na prevenção do contágio e na tentativa de prevenir a progressão da doença por meio de medicamentos conhecidos e usados ​​para outras doenças. A dexametasona em estudos, pesquisadores da Universidade de Oxford afirmaram que a droga reduziu a mortalidade por covid-19. Já os anticorpos monoclonais no caso da covid-19, a tecnologia adiciona anticorpos para regiões específicas, reforçando o sistema imunológico com anticorpos contra invasores específicos. A hidroxicloroquina e cloroquina agiria no controle da infecção, impedindo a multiplicação do vírus (GRANCHI, 2021).

**4.1.2 Cateter Nasal**

Alguns pacientes desenvolvem hipoxemia sem outros sinais de insuficiência respiratória, como contrações e o aumento da frequência respiratória. Essas características levam a um desequilíbrio na relação ventilação/perfusão, o que leva à hipoxemia (SILVA et al., 2020).

 O cateter nasal de oxigênio de até 5L/min é recomendada sem a necessidade de umidificação para reduzir o risco de produção de aerossol e infecção por outros patógenos (forte recomendação com evidência moderada) para iniciar o tratamento. Máscaras cirúrgicas podem ser usadas em relação ao equipamento (recomendação fraca, evidência insuficiente). Se o paciente não atingir SpO2 alvo, recomenda-se ajustar o fluxo de O2 entre 10 e 15 L/min, com uso de uma máscara de reservatório sem reinalação (SILVA et al., 2020).

**4.1.3 Fisioterapia Respiratória (Ventilação Não Invasiva)**

As fisioterapias respiratórias são essenciais para o suporte ventilatório e mobilização de pacientes com covid -19 hospitalizados. Os procedimentos necessários para um paciente infectado incluem: expandir o tórax, desobstruir as vias aéreas e fortalecer os músculos respiratórios. Todas as técnicas podem e devem ser utilizadas se forem tomadas medidas para reduzir a contaminação de pacientes e profissionais (CECCHET et al., 2021).

Estudos descobriram que a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) e a ventilação não invasiva têm uma probabilidade muito alta de ineficácia e transmissão de partículas virais. Portanto, se o paciente não responder rapidamente (dentro de 1 hora) à terapia não invasiva, recomenda-se a intubação eletiva. (LAZZERI, 2020)

**4.1.4 Respiradores ou ventiladores**

A ventilação mecânica é realizada durante a fase grave da COVID-19, na qual a

respiração do paciente se deteriora e progride para SRAG (BARBOSA, 2020). Os casos graves atendem aos critérios de ventilação porque os pacientes começam a apresentar hipóxia (saturação de oxigênio ≤ 93%), taquipneia (≥ 30 respirações/min) ou insuficiência respiratória, com envolvimento do parênquima pulmonar maior que 50% no exame de imagem. Já na fase crítica da doença, de acordo com as diretrizes chinesas, a SRAG pode ser visualizada, podendo ocorrer até choque e falência de outros órgãos, e estima-se que 30% a 100% dos pacientes necessitem de ventilação neste momento (BARBOSA, 2020).

**4.2 ECMO – OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA**

 **4.2.1 História da ECMO**

A ECMO ou oxigenação por membrana extracorpórea tem uma longa história de desenvolvimento. Começa estudando o sistema circulatório, transfusão de sangue e circulação extracorpórea na sala de cirurgia. Alguns casos isolados foram relatados na segunda metade da década de 1960, e o primeiro paciente vivo foi publicado em 1972. Há evidências suficientes de que tem um efeito positivo na insuficiência respiratória neonatal e na mesma condição em adultos se forem transferidos para um centro de ECMO. Estudos adicionais estão em andamento para elucidar os efeitos da ECMO na insuficiência respiratória, insuficiência cardíaca e parada cardíaca refratária(DÍAZ et al., 2017).

 **4.2.2 ECMO**

 ECMO é uma forma de suporte cardiopulmonar utilizada para fornecer assistência pulmonar e/ou cardíaca quando um ou ambos os órgãos são afetados. O objetivo é manter a perfusão tecidual enquanto se aguarda a recuperação. Assim, além de transplantes ou outros tipos de dispositivos mais duráveis, também pode ser usado como ponte para a recuperação (NAKASATO et al., 2018).

 Esse tipo de dispositivo poupa o órgão afetado de danos por altas doses de inotrópicos, vasopressores e parâmetros de hiperventilação. Além disso, em relação a outros tipos de assistência ventricular, este modelo de assistência pode fornecer suporte biventricular, suporte pulmonar, é mais fácil e rápido de instalar e tem um menor custo (NAKASATO et al., 2018).

 Apesar de suas muitas vantagens, a ECMO não é isenta de complicações por ser um dispositivo invasivo com alto grau de complexidade e especificidade. Em pacientes com indicação de ECMO principalmente por choque cardiogênico e parada cardíaca, as complicações mais comuns são vasculares, neurológicas, renais, hemorrágicas e infecciosas, sendo a insuficiência renal a mais proeminente. Nesse sentido, é importante que os profissionais conheçam as complicações da ECMO em outras populações para subsidiar planos de prevenção ou tratamento precoce (NAKASATO et al., 2018).

 O circuito da ECMO é composto por bomba de sangue, oxigenador (onde ocorre a troca gasosa entre oxigênio e dióxido de carbono), drenagem, cânula de retorno, fluxo, sensores de pressão, trocador de calor (para resfriamento ou aquecimento) e pontos de acesso coletar sangue no circuito, como ilustra a figura 1 (CHAVES et al., 2019).

 O circuito ECMO pode ser dividido como ECMO-VV ou ECMO-VA. Em todas as modalidades de ECMO, são necessárias uma porta para drenagem e uma porta para retorno de sangue ao paciente (CHAVES et al., 2019).

Figura 1. Circuito padrão de oxigenação por membrana extracorpórea



FONTE: CHAVES et al., 2019

**4.2.3 ECMO - VV (Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa)**

É a modalidade escolhido nos casos de insuficiência respiratória que preserva a função cardíaca. Na ECMO-VV (figura 2), a cânula de drenagem geralmente é inserida na veia femoral direita e a cânula de retorno é inserido na veia jugular interna direita. Com alternância a cânula de drenagem pode ser inserida na veia jugular e uma cânula de retorno pode ser inserida na veia femoral. A possível utilização da cânula de duplo lúmen, ainda não está disponível no Brasil, permite as funções de drenagem e retorno do sangue pelo mesmo acesso venoso, proporcionando maior mobilidade ao paciente (CHAVES et al., 2019). A ECMO-VV é utilizada preferencialmente em pacientes com função cardíaca preservada e é a modalidade preferida para pacientes associado a insuficiência respiratória hipóxica e insuficiência respiratória hipercápnica (CHAVES et al., 2019).

Figura 2. Circuito Venovenosa

FONTE: CHAVES et al., 2019

 **4.2.4 ECMO - VA (Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial periférica)**

 Se trata do circuito onde fornece suporte cardíaco com ou sem preservação da função pulmonar. Na ECMO-VA (figura 3), a cânula de drenagem é inserida um acesso venoso e um acesso de retorno, e no acesso arterial, a ECMO-VA pode ser classificada como central ou periférica dependendo do vaso canulado. Existe na configuração central, a cânula de drenagem pode ser inserida diretamente no átrio direito e a cânula de retorno pode ser inserido na artéria aorta ascendente. Na configuração periférica, o sangue pode drenar pela veia femoral ou jugular e retornar ao paciente pelas artérias carótidas, axilares ou femorais (CHAVES et al., 2019). A ECMO-VA é utilizada para choque cardiogênico com pacientes com baixo débito cardíaco e hipoperfusão tecidual apesar da otimização da hemodinâmica por reposição volêmica, uso de inotrópicos, vasopressores ou vasodilatadores e/ou balões de bombeamento aórtico (CHAVES et al., 2019).

Figura 3. Circuito Venoarterial

****

FONTE: CHAVES et al., 2019

 **4.2.5 ECMO frente a COVID-19**

 O COVID-19 afeta diretamente o trato respiratório de um indivíduo, causando um conjunto de infecções (UMAKANTHAN et al., 2020). Segundo o Jornal de Cardiologia Brasileiro (2021), 15% a 20% dos pacientes diagnosticados com SARS-COV-2 têm probabilidade de evoluir para a forma mais grave da doença, geralmente a SRAG, definida como doença edema pulmonar não cardiogênico com início rápido de hipoxemia, incluindo lesão pulmonar, pneumonia, sepse, choque não cardiogênico e trauma (RIBEIRO, 2020; WILLIAMS, 2021).

 Casos graves de COVID-19 podem exigir terapia de suporte de oxigênio, como o uso ECMO e ventilação mecânica (VM). A ECMO é uma máquina usada como suporte temporário em casos de insuficiência pulmonar e/ou cardíaca (LAVEZZO et al., 2022).

**4.3 PAPEL DO PROFISSIONAL**

**4.3.1 Ênfase na Atuação do Biomédico frente ao uso da ECMO frente a covid-19**

A perfusão, ou circulação extracorpórea, é uma das qualificações em biomedicina que ganhou destaque devido à pandemia do novo coronavírus. Uma de suas tecnologias é a ECMO, que está sendo usada para tratar pacientes graves de Covid-19 (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA 5º REGIÃO, 2020).

 Aparelhos circulatórios são montados por biomédicos qualificados para drenar, filtrar, oxigenar e reinjetar sangue no paciente, além de monitorar indicadores como pressão, temperatura, coagulação e fluxo sanguíneo (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA 5º REGIÃO, 2020). Além da cirurgia, alguns pacientes passam dias ou até meses com suporte do dispositivo e, portanto, necessitam de acompanhamento por um perfusionista, nesse caso podendo ser o biomédico (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA 5º REGIÃO, 2020).

Portanto, é essencial compreender a forma de auxílio da ECMO em pacientes graves, além de identificar e realizar o procedimento de forma benéfica para os mesmos.

**5. METODOLOGIA**

Revisão de literatura é uma forma de pesquisa que utiliza fontes bibliográficas ou eletrônicas de informação para obter resultados de pesquisas já publicadas de outros autores com o foco de fundamentar o objetivo esperado (ROTHER, 2007). Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa. Esse tipo de estudo apresenta o papel essencial da educação continuada, pois permite que os leitores adquiram e atualizem conhecimentos sobre um tema específico em um curto período de tempo. Pois são publicações amplas, adequadas para descrever e discutir desenvolvimentos ou "estado da arte" sobre um determinado tópico de uma perspectiva teórica ou de fundo (ROTHER, 2007).

Baseado na metodologia apresentada acima, ficou determinado como tema da pesquisa Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) como forma de auxílio no tratamento em pacientes adultos acometidos pela fase grave da covid-19. O levantamento bibliográfico foi realizado nas determinadas bases: US National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), ScienceDirect, SCOPUS e Web of Science através do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Para as buscas nas bases de dados foi usado como estratégia: a combinação dos descritores primários “Covid-19” e “SARS-CoV-2”, utilizando o conector booleano “AND”, com os descritores secundários “Oxigenação por Membrana Extracorpórea”, “Extracorporeal Membrane Oxygenation”, “Oxigenación por Membrana Extracorpórea” e “ECMO”. Os descritores usados na busca foram pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (Decs) e seus equivalentes no idioma Inglês e Espanhol (Quadro 1).

Quadro 1 - Estratégias de busca nas bases.

|  |  |
| --- | --- |
| Base  | Estratégias de busca  |
| Pubmed | COVID-19 AND SARS-CoV-2 AND Oxigenação por Membrana Extracorpórea COVID-19 AND SARS-CoV-2 AND Extracorporeal Membrane Oxygenation COVID-19 AND Oxigenación por Membrana Extracorpórea AND SARS-CoV-2 COVID-19 AND ECMO |
| Scielo |
| ScienceDirect |
| Scopus |
| Web of Science |

Fonte: Autoria própria, 2022.

Dessa forma a revisão teve a seguinte questão norteadora: Como a Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode auxiliar no tratamento de pacientes acometidos pela fase grave da Covid-19 que tem sido descrito na literatura científica? E para a elaboração da mesma foi utilizada a estratégia PICO, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Elaboração de questão norteadora da revisão, segundo a estratégia PICO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acrônimo  | Descrição  | Palavras-chave |
| P | População | Pacientes graves da Covid-19 |
| I | Interesse | Uso da ECMO |
| Co | Contexto | Influência do uso da máquina no tratamento |

Fonte: Autoria própria, 2022.

Foi considerado como critérios de inclusão: Publicações dos últimos 10 anos (2012-2022), artigos originais, publicações escritas em português, inglês ou espanhol, relatórios técnicos e revisões de literatura. E como critérios de exclusão: Publicação que não tem relação ao tema proposto, anais de congressos ou conferências, livros e capítulo de livros, programas e critérios de opinião, publicações anteriores aos últimos 10 anos (x-2011) e teses e capítulos de teses.

A coleta de dados e seleção das publicações foram seguidas as recomendações do Preferred Reporting Itens for Systematic Reviews anda Meta-Analyses (PRISMA), conforme foi ilustrado abaixo no fluxograma representado pela Figura 4. Na extração e resumo dos artigos selecionados, foi utilizado instrumento construído pela própria autora. Foram extraídos para o Quadro 3 - Síntese da análise dos artigos selecionados, os dados: autor, ano, objetivo, tipo de estudo e desfecho. E para o Quadro 4 -Síntese da análise dos artigos relacionados a determinados Países, foram: autor, ano, objetivo tipo de estudo, país e desfecho. Quanto ao nível de evidência, os artigos foram avaliados de acordo com o conceito proposto pela prática baseada em evidências sendo classificada em sete níveis (Silva, et al, 2019).

 Segundo aos sete níveis , considera-se: nível de evidência 1 - evidências provenientes de revisão sistemática ou metanálise de ensaios clínicos randomizados controlados ou de diretrizes clínicas baseadas em revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados controlados; nível 2 - evidências derivadas de ensaio clínico randomizado controlado bem delineado; nível 3 - evidências de ensaios clínicos bem delineados sem randomização; nível 4 - evidências de estudos de coorte e de caso-controle bem delineados; nível 5 - evidências de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; nível 6 - evidências de um único estudo descritivo ou qualitativo; nível 7 - evidências de opinião de autoridades e/ou relatório de especialista (Silva, et al, 2019).

 Para análise das produções foi considerado os seguintes temas: Oxigenação por membrana extracorpórea; Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa (ECMO-VV); Circuito de oxigenação por membrana extracorpórea venoarterial periférica (ECMO-VA); Fase grave da Covid-19 (SARS-CoV-2/ SRAG). A análise das produções selecionados foi conduzida a partir da seguinte categoria: relação entre a oxigenação da membrana extracorpórea com covid-19 na sua fase grave. Levando em consideração por ser uma revisão narrativa, a investigação não foi submetida ao Comitê de ética em Pesquisa, porém foi preservada as concepções dos autores nas escritas utilizadas na presente revisão.

Figura 4. Fluxograma

**Identificação de estudos por meio de bancos de dados e registros**

Estudos duplicados removidos através do uso da plataforma parsifal: 3.745

Estudos identificados nas bases de dados: 6.645

Pubmed:2.164

Scielo:12

Sciencedirect:1.650

Scopus:1.684

Web of Science:1.135

**Identificação**

Estudos excluídos após leitura de títulos e resumos:2540

Pubmed:278

Scielo: 1

Sciencedirect: 977

Scopus: 513

Web of Science: 771

Estudos selecionados para leitura de títulos e resumos:2900

Pubmed:353

Scielo:3

Sciencedirect: 994

Scopus: 655

Web of Science:895

Estudos para leitura na íntegra e avaliação de elegibilidade: 360

Pubmed: 75

Scielo: 2

Sciencedirect: 17

Scopus: 142

Web of Science: 124

Estudos excluídos após leitura do texto na íntegra:347

Pubmed: 72

Scielo: 1

Sciencedirect: 15

Scopus: 139

Web of Science: 120

**Triagem**

Estudos excluídos após leitura do texto na íntegra pelo motivo:

- Publicação que não tem relação ao tema proposto: 347

Estudos incluídos na revisão: 13

Sendo:

Pubmed:3

Scielo: 1

Sciencedirect: 2

Scopus: 3

Web of Science: 4

**Incluídos**

Fonte: Autoria própria, 2022.

6. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

6.1 **Resultado**

 Este estudo realizou uma revisão de literatura narrativa sobre o tema Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) como forma de auxílio no tratamento em pacientes adultos acometidos pela fase grave da covid-19, o que satisfaz os objetivos propostos inicialmente pelo trabalho. Os principais resultados obtidos nos materiais literários encontrados evidenciam que a ECMO contribuiu no tratamento do Covid-19, porém na maioria das publicações citam a necessidade de mais estudos a respeito.

 A coleta foi realizada no período do mês de junho, mais precisamente dia 12 do ano de 2022 e identificou 6.645 produções cientificas. Na plataforma parsifal foi aplicado o filtro de exclusão das duplicidades, sendo excluídos 3.745 das produções identificadas, restando então 2.900, sendo 353 pela Pubmed, 3 pelo Scielo, 994 pelo Sciencedirect, 655 pela Scopus e 895 pelo Web of Science para leitura de título e resumos utilizando os critérios de inclusão e exclusão e assim sucessivamente.

 O Fluxograma ilustrou todos os processos de busca e seleção nas bases de dados e ao final de todo o processo de separação, foram selecionados para a amostra desta revisão 13 delas, sendo 3 pela pubmed (23%), 1 pelo Scielo (8%), 2 pelo ScienceDirect (15%), 3 pelo Scopus (23%) e 4 pela Web of Science (31%) (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Publicações selecionadas por base

Fonte: Autoria própria, 2022.

 Com relação ao ano de publicação, o número maior de estudos foi em 2022 (n= 6; 46%), seguido de 2020 (n=4; 31%) e por fim 2021(n=3; 23%), como ilustra o gráfico 2. E quanto ao idioma, a maioria das pesquisas foi publicada em inglês (n= 12). O que restou foi publicado em língua espanhola (n=1). No que diz a respeito aos países apresentado nessa revisão, observa-se a presença de Japão, França, Polonia, determinados da América do norte, e por fim, Alemanha. A ausência de estudos brasileiros, indica lacuna na literatura, tendo escassez de publicações exigidas pelos critérios de inclusão da revisão.

 **Gráfico 2**. Ano de publicação das publicações.

Fonte: Autoria própria, 2022.

 Enfatizando os periódicos presente, segue: The lancet respiratory medicine (n= 1), Annales de cardiologie et d'angeiologie (n= 1), Critical care explorations (n= 1), Progress in rehabilitation medicine (n= 1), Revista médica de Chile ( n= 1), The bmj (n= 1) , Indian journal of thoracic and cardiovascular surgery (n= 1), Annals of surgery (n= 1), Critical care ( n= 1), Journal of clinical medicine (n= 1), Ijid regions (n= 1),The annals of thoracic surgery ( n= 1) e European journal of anaesthesiology (n= 1). Assim, está presente no quadro 3 as principais informações dos estudos incluídos na revisão e no quadro 4 retrata a síntese da análise dos artigos relacionados a determinados Países, já estando incluso o nível de evidência classificando.

**Quadro 3 -** Síntese da análise dos artigos selecionados

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/****Ano** | **Objetivo** | **Tipo de estudo**  | **Desfecho** | **Conclusão** | **NE** |
| Diaz, et al, 2020. | Revisar os conceitos atuais de suporte extracorpóreo, suas indicações, experiência nacional e internacional e seu possível papel na pandemia de SARS-Cov2. | Ensaios controlados aleatórios | Pontos-chave da ECMO na Insuficiência Respiratória Catastrófica por Coronavírus: Mais de 90% são conexões com ECMO VV. Seu uso dependerá da situação da pandemia versus recursos de terapia intensiva.A ECMO tem sido recomendada pela Organização Mundial da Saúde em pacientes com hipoxemia refratária, mas em centros experientes. | ECMO é uma tecnologia complexa que é composta por uma máquina (hardware) operada por um grupo multidisciplinar (software). As indicações são variadas, mas sempre visam restabelecer a oferta/demanda de oxigênio e, assim, ganhar tempo | III |
| Hekimian,et al, 2020. | Evidenciar a relação entre COVID-19 e suporte circulatório | Revisão da Literatura | É a principal indicação de suporte em pacientes com COVID-19 e SDRA grave em falha do tratamento convencional. | A gestão da ECMO nestes doentes em período de pandemia tem especificidades relacionadas nomeadamente com a alocaçãode recursos e a gestão da anticoagulação. Mas, a implantaçãode uma ECMO-VA nesta patologia permitiu a sobrevivência de pacientes com embolia pulmonar maciça ou miocardite fulminante.  | I |
| Urner, et al, 2022. | Estimar o efeito da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em comparação com a ventilação mecânica convencional nos desfechos de pacientes com insuficiência respiratória associada à covid-19. | Estudo observacional | Em análises secundárias, descobrimos que a ECMO teria sido mais eficaz se fornecida de forma consistente a pacientes bem selecionados com hipoxemia mais grave ou com exposição a intensidades mais altas de ventilação mecânica.A ECMO foi associada a uma redução na mortalidade em 7,1% em comparação com ventilação mecânica convencional sem ECMO | A ECMO foi associada à redução da mortalidade em adultos selecionados com insuficiência respiratória associada à covid-19. A idade, a gravidade da hipoxemia e a duração e intensidade da ventilação mecânica foram modificadores da eficácia do tratamento e devem ser considerados ao decidir iniciar ECMO em pacientes com covid-19. | IV |

 Continua

**Quadro 3.** Síntese da análise dos artigos selecionados.

Continua Continua

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/****Ano** | **Objetivo** | **Tipo de estudo** | **Desfecho** | **Conclusão** | **NE** |
| Deane,et al,2022. | Relatar dados de acompanhamento de 1 ano para pacientes que receberam alta hospitalar com sucesso. | Revisão retrospectiva | Um total de 30 pacientes foram apoiados com VV-ECMO, e 27 pacientes (90%) sobreviveram à alta. Todos os pacientes receberam alta hospitalar ou para reabilitação aguda em ar ambiente, exceto 1 paciente (3,7%), que necessitou de oxigenoterapia suplementar. | Uma estratégia bem definida de seleção de pacientes e gerenciamento de suporte VV-ECMO em pacientes com COVID-19 grave resultou em sobrevida excepcional até a alta, mantida em 1 ano após a canulação da ECMO. | I |
| Riera, et al, 2020. | Avaliar o desempenho da equipe de recuperação de oxigenação por membrana extracorpórea em um centro de oxigenação por membrana extracorpórea de alto volume durante a pandemia de doença por coronavírus 2019. | Estudo observacional  | Dezenove pacientes com infecção por coronavírus-2 da síndrome respiratória aguda foram transferidos para nosso centro de seu hospital primário após a canulação e receberam suporte de oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa. Treze pacientes (68,4%) foram desmamados com sucesso e 12 (63,1%) receberam alta hospitalar. | A recuperação da oxigenação por membrana extracorpórea pode resgatar pacientes jovens e previamente saudáveis ​​com doença grave por coronavírus 2019, nos quais todas as medidas respiratórias convencionais falharam. | IV |
| Akhtar, et al, 2021. | Descrever a experiência e resultados precoces com pacientes criticamente doentes com síndrome respiratória aguda grave por coronavírus 2 (SARS-CoV-2) que necessitaram de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). | Estudo de coorte retrospectivo | No total, 18 pacientes foram tratados com suporte extracorpóreo e destes 14 sobreviveram (78%) com 4 óbitos (22%).Foi veno-venoso (VV) em 15 (83%), veno-arterial (VA) em 2 (11%) e veno-venoso-arterial (VVA) em 1 (6%). | Em nossa coorte de pacientes com insuficiência respiratória grave por SARS-CoV-2, foi necessário um longo período de ventilação invasiva e suporte extracorpóreo, mas obtendo bons resultados apesar disso. | IV |

 **Quadro 3.** Síntese da análise dos artigos selecionados.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/****Ano** | **Objetivo** | **Tipo de estudo** | **Desfecho** | **Conclusão** | **NE** |
| Dognon, et al, 2021. | Comparar os resultados de pacientes sob oxigenação por membrana extracorpórea venovenosa para COVID-19-Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo entre a primeira e a segunda onda. | Estudo observacional retrospectivo | De 1 de março de 2020 a 30 de novembro de 2020, foram incluídos cinquenta pacientes que necessitavam de suporte de ECMO VV para CARDS.A mortalidade em 90 dias foi 11% maior durante a segunda onda (18/26 (69%)) em comparação com a primeira onda (14/24 (58%). | Apesar de um melhor gerenciamento de cuidados intensivos orientado por evidências, descrevemos menos resultados encorajadores durante a segunda onda. | IV |
| Sakai, et al, 2022. | Este estudo teve como objetivo descrever as características de reabilitação de pacientes com doença por coronavírus em estágio agudo gerenciados com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) na unidade de terapia intensiva. | Estudo retrospectivo | A ECMO foi realizada em 20 pacientes e 16 foram desmamados com sucesso. As durações medianas de ECMO e manejo respiratório em sobreviventes foram de 14,5 e 38 dias, respectivamente.  | A reabilitação foi importante para pacientes com doença grave por coronavírus porque a fraqueza muscular avançou proporcionalmente à duração da ECMO e do manejo da ventilação na unidade de terapia intensiva. | IV |

Fonte: Autoria própria, 2022.

Legenda: NE: Nível de evidência. I: Revisão de literatura; II: Mega trial- ECR >1000 pacientes; III: ECR< 1000 pacientes; IV: Estudo de Coorte;

V: Estudo de caso-controle; VI: Série de caso; VII: Relato de caso.

III

II

IV

VII

VI

V

Confiança

**Quadro 4.** Síntese da análise dos artigos relacionados a determinados Países.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/ Ano** | **Objetivo** | **Tipo de estudo/****país** | **Desfecho** | **NE** |
| Taro, et al,2022. | Elucidar a epidemiologia clínica e os resultados de pacientes com COVID-19 que receberam oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) na prefeitura de Osaka, Japão. | JapãoEstudo retrospectivo | Entre os 14.864 pacientes diagnosticados com COVID-19 durante o período do estudo, 39 pacientes receberam ECMO. Vinte e cinco pacientes (64,1%) viveram.Quatorze pacientes (35,9%) morreram. Todos os pacientes com idade entre 30 e 39 anos sobreviveram, enquanto todos os pacientes com idade ≥ 80 anos morreram. Maior mortalidade foi observada entre os pacientes na faixa etária mais elevada, e o valor de P para tendência foi significativo (valor P para tendência: 0,04). | IV |
| Lebreton, et al, 2021. | Apresentar uma análise de todos os pacientes adultos com infecção por SARS-CoV-2 confirmada laboratorialmente e SDRA grave com necessidade de ECMO que foram internados em 17 unidades de terapia intensiva da Grande Paris entre 8 de março e 3 de junho de 2020. | FrançaEstudo de coorteMulticêntrico | Os 302 pacientes incluídos que foram submetidos à ECMO tinham idade mediana de 52 anos, sendo 235 (78%) homens.E assim 138 (46%) pacientes estavam vivos 90 dias após a ECMO.A sobrevida de 90 dias entre pacientes com COVID-19 assistidos por ECMO foi fortemente associada à experiência de um centro em ECMO venovenosa durante o ano anterior. | IV |
|  Trejnowska, et al, 2022. | Na Polônia, as características clínicas e os resultados dos pacientes com COVID-19 que requerem oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) permanecem desconhecidos. Este estudo teve como objetivo responder a essas incógnitas analisando dados coletados de centros de ECMO de alto volume dispostos a participar deste projeto. Entre 1º de março de 2020 e 31 de maio de 2021. | PoloniaEstudo de coorte multicêntrico | Um total de 158 pacientes (idade média: 46,3 ± 9,8 anos) foram analisados. A maioria dos pacientes (88%) foi tratada após 1º de outubro de 2020.A Taxa bruta de mortalidade na UTI foi de 74,1%. No grupo de 41 sobreviventes, 37 pacientes foram desmamados com sucesso do suporte com ECMO e quatro pacientes foram submetidos a transplante pulmonar bem-sucedido.Quarenta e um pacientes (25,9%) viveram. Cento e dezessete pacientes (74,1%) morreram.  |   IV |
| Osho, et al, 2020. | Delinear estruturas específicas de equipe, critérios de elegibilidade de pacientes modificados, estratégias de canulação e protocolos de gerenciamento para o programa de ECMO COVID-19. | América do norte Estudo de coorte  | No momento deste relato, 83% (5/6) dos pacientes ainda estão vivos com 1 óbito em ECMO, atribuído a acidente vascular cerebral hemorrágico. 67% dos pacientes (4/6) foram descanulados com sucesso, incluindo 2 que foram extubados com sucesso e um que recebeu alta hospitalar. |  IV |

 Continua

**Quadro 4.** Síntese da análise dos artigos relacionados a determinados Países.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor/ Ano** | **Objetivo** | **Tipo de estudo/****país** | **Desfecho** |  **NE** |
| Friedrichson, et al, 2022. | Determinar a mortalidade hospitalar em pacientes com COVID-19 que recebem terapia com ECMO venovenosa (ECMO-VV) e ECMO veno-arterial (ECMO-VA). | Alemanha Estudo de coorte. | Janeiro de 2020 a setembro de 2021 de todos os hospitais na Alemanha foram analisados.No total, foram analisados ​​4.279 pacientes positivos para COVID-19 que receberam terapia com ECMO. Entre 404 pacientes tratados com VA-ECMO e 3.875 tratados com VV-ECMO, a mortalidade hospitalar foi alta: 72% (n = 291) para VA-ECMO e 65,9% (n = 2552) para VV-ECMO. |    IV |

Fonte: Autoria própria, 2022.

Legenda: NE: Nível de evidência. I: Revisão de literatura; II: Mega trial- ECR >1000 pacientes; III: ECR< 1000 pacientes; IV: Estudo de Coorte;

V: Estudo de caso-controle; VI: Série de caso; VII: Relato de caso.

III

II

IV

VII

VI

V

Confiança

6.2 **Discussão**

 A doença coronavírus 2019 (COVID-19) apresenta uma ampla gama de manifestações clínicas, alguns apresentam apenas colonização viral assintomática, enquanto outros sofrem de SRAG, que requer intubação e estratégias avançadas de ventilação mecânica. Se a insuficiência respiratória for grave o suficiente para impedir a troca gasosa adequada em pacientes, a ECMO venoso-venosa pode servir como uma adição ao nosso limitado suporte de terapia para COVID-19 (ALSHAHRANI et al., 2018).

 De acordo com o estudo realizado por Diaz (2020), JD Hill conectou um homem de 24 anos com problemas respiratórios devido a múltiplas lesões a um sistema de ECMO em 1971. Este é considerado o primeiro paciente a sobreviver usando um circuito extracorpóreo por um período de tempo prolongado. Já Bartlett relatou o primeiro caso de ECMO cardíaco para uma criança em 1972 após a cirurgia. Também em 1975, Bartlett relatou o primeiro caso de ECMO neonatal. A partir daí, o uso de ECMO tem progredido em todas as suas indicações, destacando que a troca gasosa transmembrana extracorpórea, usa bombas e oxigenadores (trocadores de gases) para fornecer suporte hemodinâmico e/ou respiratório por períodos prolongados.

 Dependendo do tipo de paciente, o tipo de ECMO escolhido é: venosa para insuficiência respiratória e/ou venosa arterial para comprometimento hemodinâmico. As indicações para esse tipo de tratamento são: Insuficiência respiratória catastrófica e Sepse (tendo como indicação mais frequente a ECMO – VV); Choque cardiogênico (tendo como indicação mais frequente a ECMO – VA). Diaz (2020) também deixa bem explicito em seu estudo que a sobrevivência sem ECMO em paradas refratarias é extremamente baixa.

 Relacionado ECMO em pacientes com insuficiência respiratória catastrófica por coronavírus, Diaz (2020) cita que pode ser recomendado o uso, porém em centros experientes, levando em consideração que a sua utilização está muito dependente das circunstâncias da pandemia, da disponibilidade de equipamentos e recursos humanos. Evidencia também que as comorbidades diagnosticadas do paciente, como idade avançada, fragilidade, doença pulmonar crônica, diabetes ou insuficiência cardíaca, aumentam significativamente o risco de morte durante a infecção grave por coronavírus. Isso torna a ECMO em certas circunstâncias uma opção de tratamento contraindicada para esses pacientes. Concluindo assim seu estudo que mais de 90% do uso de ECMO, se resume a conexões com ECMO-VV e a disponibilidade de uso dependerá da situação do momento e de recursos de terapia intensiva.

 Hekimian et al (2020) em uma revisão de literatura retrata as indicações e problemas de ECMO em especial relacionado ao COVID-19. Diz que na forma mais grave, se ocorrer hipoxemia grave apesar da ventilação, apesar da falha da terapia e da colocação em posição prona, a ECMO venovenosa deve ser considerada.

 Do ponto de vista de Hekimian et al (2020), as duas principais indicações são uma relação de PaO2/FiO2, que esteja persistente inferior a 80 ou uma complacência pulmonar muito prejudicada, ou seja, levar a hipercapnia grave ou altas pressões trans pulmonares, que assim torna a ventilação mecânica muito prejudicial. Assim, quando respeitadas as indicações, surgem altas taxas de resultados satisfatórios. A ECMO é uma opção de tratamento ideal para pacientes que sofrem dos casos mais graves de SDRA na COVID-19. No entanto, essa opção de tratamento apresenta limitações significativas quando considerada sua popularidade entre pacientes com pouca ou nenhuma comorbidade, exigindo que os pacientes sejam capazes de tolerar a ressuscitação prolongada. Além disso, essa opção de tratamento apresenta alto risco de complicações, em particular à infecção.

 Com relação a especificidade, Hekimian et al (2020), cita uma das questões de manejo nesses pacientes com ECMO. É o manejo adequado da anticoagulação, suficiente para limitar a ativação hemostática secundária ao estabelecimento do circuito e prevenir complicações trombóticas e assim não aumentar o risco de sangramento. E tendo como o anticoagulante de escolha para esse contexto: a Heparina não fracionada (HNF).

 Em seu estudo também, Hekimian et al (2020) enfatiza que mesmo raramente, o SARS-COV-2 teve participação em insuficiência cardíaca aguda, com quadro clinico de miocardite fulminante, disfunção ventricular esquerda e troponina elevada, destacando assim a implantação da conexão ECMO-VA, permitindo a sobrevivência desses pacientes. Assim como Diaz (2020), Hekimian et al (2020) também evidenciam que a gestão do uso da ECMO está relacionada aos recursos disponíveis diante do momento.

 Em seu estudo, Urner et al (2022) afirma que a ECMO está associada à redução da mortalidade em adultos selecionados com indicação de insuficiência respiratória relacionada à COVID-19. Sendo que a Idade, gravidade da hipoxemia e duração da ventilação mecânica acarretou um efeito negativo ao tratamento e devem ser considerados na decisão de iniciar ECMO em pacientes com covid-19. Em suas analises secundarias foi descoberto que a ECMO poderia ter sido mais eficaz, se liberada de forma consistente a pacientes bem selecionados com hipoxemia mais grave (Pa O2 / Fio2 < 80), confirmando assim o estudo de Hekimian et al (2020). Urner et al (2022) apresentou como limitação, possíveis dados perdidos e imputação de valores que podem ter influenciado esses resultados.

 O estudo de Deane et al (2022) trata-se de uma revisão retrospectiva que destaca o uso da ECMO-VV. Nesse estudo 93,3% dos pacientes (n=28) sobreviveram com a ECMO -VV, e trouxe como causa da morte dos demais após a descanulação, a insuficiência hepática progressiva sendo levada a complicação por um sangramento gastrointestinal. Relatou também que dos 27 pacientes que receberam alta, 23 (85,2%) foi enviado para um centro de reabilitação de curta direção, 4 (14,8%) tiveram alta hospitalar direta. Apenas um paciente foi necessário de oxigênio suplementar diário na alta. Nenhum paciente foi transferido para instituições de longa permanência ou outros hospitais.

 Deane et al (2022), destacou como achado notável que todos os pacientes tiveram recuperação pulmonar adequada para desmame do suporte de ECMO ou óbitos por causas não respiratórias. Assim como, Hekimian et al (2020) e Diaz (2020), Deane et al (2022) cita que o papel da equipe ECMO é selecionar os pacientes apropriados para essa estratégia, pois a ECMO é um recurso muito relevante e é caro.

 Riera et al (2020), assim como autor acima, destacou a eficácia da ECMO-VV. Em seu estudo retratou com 19 pacientes acometidos pela COVID-19 canulados com o suporte, sendo todos com configuração Venovenosa. Evidenciou que antes da canulação, seis pacientes (31,5%) já apresentavam trombose vascular e quase a metade dos mesmos (47,4%) recebeu anticoagulação. O mesmo destacou que eventos trombóticos foram notados em 9 pacientes, mesmo todos os pacientes recebendo a infusão de heparina. Sendo que 6 foi diagnosticado com trombose venosa e 5 teve a necessidade de troca de circuito.

 Destacou também em 13 pacientes (68,4%), presença hemorragias. Porém, deixou claro que nenhuma dessas complicações foi diretamente associada aos óbitos dos pacientes, porém foi frequente no estudo. Riera et al (2020) ressalta, apenas quatro dos pacientes vieram a óbito e até junho 68,4% dos pacientes foram desmamados e liberados com sucesso para centros primários. E por fim enaltece seu estudo como o maior relatório publicado de recuperação de pacientes com covid-19 grave por ECMO.

 Discorrendo a respeito, Akhtar et al (2021) aponta a canulação bifemoral para ECMO VV e VA. Como destaque do seu estudo, relata que cinco pacientes desenvolveram miocardite por SARS-CoV-2, necessitando de uma cânula de retorno arterial. De forma inicial, destes 2 exigiu ECMO veno- arterial, e 1 ECMO veno-veno-arterial (VVA). E em caso de 2, que precisou da conversão de ECMO VV para ECMO VA.

 Dognon et al (2021), em seu estudo realizou uma comparação com os resultados dos pacientes sob a ECMO-VV entre a primeira e a segunda onda. Trazendo como principal achado: Houve um aumento da mortalidade em 11% no período de 90 dias na segunda onda. O autor relata que antes do implante da ECMO, foi colocado em ventilação mecânica, porém no modo de ventilação assistida. E enfatiza que não teve diferença com relação ao tratamento entre os dois grupos. Podendo essa mortalidade assim estar relacionada as complicações antes do implante da ECMO, sendo notado pneumotórax muito maior e infecção bacteriana no grupo da segunda onda.

 Depois de todo o tratamento desses pacientes, depois do desmame, os mesmos precisam de suporte para reabilitação, sendo eficaz através do estudo de Sakai et al (2022), onde relata durante o manejo da sedação com ECMO, a mobilidade articular foi realizada considerando a segurança do acesso sanguíneo da ECMO ou drenagem venosa. A estimulação elétrica muscular foi tentada, contornando cada ponto de acesso ao sangue da coxa e drenagem venosa da ECMO; no entanto, os músculos muitas vezes não conseguiam se contrair devido ao uso de relaxantes musculares e sedativos.

 Sakai et al (2022) evidencia que inicialmente, alguns pacientes são incapazes de fechar ou abrir os olhos ou mover as sobrancelhas à vontade, mesmo que tenham um nível de consciência claro. Nesses casos, leva vários dias para determinar se o paciente tem um nível de consciência, dependendo das tentativas de responder às perguntas movendo as pálpebras ou as sobrancelhas conforme necessárias. Gradualmente, existe uma mobilização precoce ou solicita ao paciente que fique sentado à beira do leito de forma gradual para evitar o aumento da demanda de oxigênio, com controle da saturação de oxigênio e monitoramento da fadiga do paciente.

 Esse mesmo estudo demonstra que não conseguiu identificar fatores diretamente relacionados à fraqueza muscular no manejo da ECMO; no entanto, os pacientes que receberam ECMO prolongada e intubação necessitaram de reabilitação devido à fraqueza muscular. Sakai et al (2022), conclui afirmando: A reabilitação é importante para pacientes com doença grave por coronavírus porque a fraqueza muscular é proporcional à duração da ECMO e ao gerenciamento da ventilação na unidade de terapia intensiva.

 A experiência com a utilização da ECMO, segundo o estudo de Taro et al (2022) foi considerada benéfica na prefeitura de Osaka no Japão e assim confirmando os estudos dos demais autores: Diaz (2020), Hekimian et al (2020), Urner et al (2022), Deane et al (2022), Riera et al (2020), Akhtar et al (2021), Dognon et al (2021) e Sakai et al (2022). Em seu estudo obteve como resultado 39 pacientes que utilizou o suporte ECMO, 25 (64,1%) sobreviveram e 14 (35,9%) morreram. De forma detalhada, Taro et al (2022) citou: todos os pacientes do sexo feminino sobreviveram, enquanto 39% dos pacientes do sexo masculino morreram. Todos os pacientes do grupo mais jovem (30-39 anos) sobreviveram, enquanto todos os pacientes do grupo mais velho (≥80 anos) morreram. 50% dos pacientes com comorbidades morreram, em comparação com 26% dos pacientes sem comorbidades. O número médio de dias entre o início do tratamento em si e o início da ECMO foi menor em pacientes falecidos (12 dias) do que em pacientes sobreviventes (14 dias). Concluindo com maior mortalidade em pacientes com faixa etária mais elevada.

 Taro et al (2022) deixa claro em seu estudo também que é a primeira publicação a mostrar detalhes sobre a epidemiologia clínica e os resultados de pacientes com covid-19 que foram tratados com ECMO. Além de trazer como limitação a falta de informações detalhadas sobre os tipos de comorbidades. Após uma investigação epidemiológica ativa, os dados não incluíram informações detalhadas sobre as características clínicas dos pacientes com COVID-19 que receberam ECMO, e nem o estudo relatou se a ECMO era veno-venosa ou veno-arterial; nenhum estudo japonês relatou essa informação. Segundo a literatura de outros países, 99% da ECMO é veno-venosa.

 Já no estudo de Trejnowska et al (2022) realizado na Polônia a experiência com a oxigenação não foi tão significativa. As complicações durante o tratamento com ECMO foram relativamente frequentes na população analisada. As complicações mais comuns foram infecção bacteriana e sangramento (em aproximadamente 80% e 55% dos pacientes, respectivamente), com taxas semelhantes entre não sobreviventes e sobreviventes. Outra complicação relativamente comum foi a lesão renal aguda que exigiu terapia de substituição renal durante o tratamento com ECMO – mais comum em não sobreviventes.

 Dos 41 sobreviventes, 37 pacientes foram desmamados com sucesso do suporte de ECMO e liberados da UTI em condições estáveis. Dos 117 não sobreviventes, 113 pacientes morreram durante o suporte de vida extracorpóreo. Quatro pacientes adicionais morreram durante o transplante pulmonar - durante a cirurgia (n = 3) ou após a cirurgia (n = 1). Como limitação importante, Trejnowska et al (2022) trouxe como limitação: alguns centros de ECMO poloneses de alto volume que não participaram deste projeto.

 Osho et al (2020), mostra em seu estudo uma experiência inicial de um importante centro médico acadêmico na América do Norte, e como ponto principal a apreciação de fornecer a ECMO-VV por períodos tão longos. Comenta também que a ECMO exige muitos recursos e pode sobrecarregar o capital de infraestrutura e emocional do hospital. E expõe como opinião, se existindo uma situação potencial em que o sistema de saúde está sobrecarregado, a ECMO deve ser abandonada para fornecer serviços essenciais a mais pacientes.

 Assim como o estudo de Trejnowska et al (2022), na Polonia. Friedrichson et al (2022) retrata um estudo na Alemanha, com o suporte de oxigenação sem muita eficácia com uma mortalidade hospitalar alta de 72%. Friedrichson et al (2022) evidenciou que muitos pacientes idosos tratados com COVID-19 sofreram altas taxas de mortalidade durante os tratamentos com ECMO. Portanto, pode ser recomendado que os médicos considerem a idade como uma contraindicação ao uso de ECMO na COVID-19.

 Lebreton et al (2021) em seu estudo relatou a experiencia na França, informado o uso do suporte já no início da pandemia. Teve 138 (46%) pacientes vivos 90 dias após a ECMO e afirma essa sobrevida está associada à experiência de um centro em ECMO, ressaltando a eficácia do suporte ECMO – VV. O autor evidencia as contraindicações como: idade superior a 70 anos, comorbidades graves (insuficiência cardíaca, respiratória ou hepática avançada; câncer metastático e neoplasias hematológicas), parada cardíaca, falência múltipla de órgãos refratária e ventilação mecânica por mais de 10 dias. Trouxe como causas mais comuns de morte, falência de múltiplos órgãos e choque séptico.

 Dessa maneira, a contribuição deste trabalho para literatura é que através dessa revisão foi possível realizar uma atualização sobre o tema tão importante em nossa sociedade apresentado as informações mais relevantes publicadas sobre ele.

 Pontos chaves:

1. O papel da equipe é selecionar os pacientes apropriados para essa estratégia, pois a ECMO é um recurso muito relevante e é caro. E dependerá de tais recursos disponíveis no determinado momento;
2. A modalidade ECMO -VV é a mais indicada;
3. As duas principais indicações são uma relação de PaO2/FiO2, que esteja persistente inferior a 80 ou uma complacência pulmonar muito prejudicada, ou seja, levar a hipercapnia grave ou altas pressões trans pulmonares, que assim torna a ventilação mecânica muito prejudicial;
4. As complicações mais comuns foram infecção bacteriana e sangramento;
5. Contraindicações: idade superior a 70 anos, comorbidades graves (insuficiência cardíaca, respiratória ou hepática avançada; câncer metastático e neoplasias hematológicas), parada cardíaca, falência múltipla de órgãos refratária e ventilação mecânica por mais de 10 dias.

7. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

 Diante dos estudos apresentados, na SRAG grave com falha do tratamento convencional, os pacientes com COVID-19 têm indicação de suporte. O manejo da ECMO durante a pandemia de COVID-19 foi desafiador devido a algumas especificidades associadas às características da doença. Foi enaltecido que as duas principais indicações são uma relação de PaO2/FiO2, que esteja persistente inferior a 80 ou uma complacência pulmonar muito prejudicada. Destacando a ECMO -VV como a mais utilizada pelo período. E assim, evidenciando que o papel da equipe é selecionar os pacientes apropriados para essa estratégia, pois a ECMO é um recurso muito relevante e é caro. E dependerá de tais recursos disponíveis no determinado momento. Dessa forma, essa revisão é viável para estudantes das áreas da saúde, profissionais qualificados como biomédicos, enfermeiros, médicos, com interesses associados à perfusão, que queiram se aprofundar no assunto e assim apresentar demais evidências.

**REFERENCIAS**

AKHTAR, W. et al. SARS-CoV-2 and ECMO: early results and experience. **Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 37, n. 1, p. 53-60, 2021.

ALHAZZANI W, MOLLER MH, ARABI YM, et al. Campanha de sobrevivência à sepse: diretrizes sobre o manejo de adultos gravemente doentes com doença de coronavírus 2019 (COVID-19). **Crit Care Med 2020**; 48:e440–e469.

ALSHAHRANI MS, SINDI A, ALSHAMSI F, et al. Oxigenação por membrana extracorpórea para o coronavírus da síndrome respiratória grave do Oriente Médio. **Ann Terapia Intensiva** 2018.

ALVES, Cunha Ana Luisa et al. Breve história y fisiopatología del covid-19. **Cuadernos Hospital de Clínicas**, v. 61, n. 1, p. 130-143, 2020.

BARBOSA, Laura Diehl. O uso de ventiladores na pandemia do covid-19. **InterAmerican Journal of Medicine and Health**, v. 3, 2020.

BERLIN DA, GULICK RM, MARTINEZ FJ. Severe COVID-19 [publicado on-line antes da impressão, 15 de maio de 2020]. **N Engl J Med**. 2020.

BURRELL, Aidan JC et al. Six-month outcomes following venovenous ECMO for severe covid-19 and viral pneumonitis: 2019-2020 Australian experience. **Critical Care and Resuscitation**, v. 24, n. 1, p. 83-86, 2022.

CECCHET, Isabela Luiza; DE LIMA, Mauricia Cristina; DE SOUZA, Isabel Fernandes. Fisioterapia respiratória no tratamento hospitalar da covid-19: uma revisão integrativa. **Revista Artigos**. Com, v. 26, p. e6242-e6242, 2021.

CHAVES, R., FILHO, R. R., TIMENETSKY, K. T., MOREIRA, F. T., VILANOVA, L. C.S., BRAVIM, B. A.,CORRÊA, T. D. (2019) Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review**. Hospital Israelita Albert Einsten,** 31(3):410-424.Brasil.

CHEN N, ZHOU M, DONG X, QU J, GONG F, HAN Y, QIU Y, WANG J, LIU Y, WEI Y, XIA J', YU T, ZHANG X, ZHANG L. Características epidemiológicas e clínicas de 99 casos de pneumonia por coronavírus de 2019 em Wuhan, China: um estudo descritivo. **Lanceta**. 2020; 395 :507-513.

DÍAZ, Rodrigo et al. A propósito de la contingencia COVID-19. ECMO en el adulto: Oxigenación por membrana extracorpórea. A quién, cómo y cuándo. **Revista médica de Chile**, v. 148, n. 3, p. 349-361, 2020.

DÍAZ, Rodrigo; FAJARDO, Christian; RUFS, Jorge. História del ECMO (Oxigenación por membrana extracorpórea o soporte vital extracorpóreo). **Revista Médica Clínica Las Condes**, v. 28, n. 5, p. 796-802, 2017.

DOCHERTY AB, HARRISON EM GREEN CA, et al. Características de 20.133 pacientes do Reino Unido hospitalizados com covid-19 usando o Protocolo de Caracterização Clínica da ISARIC da OMS: estudo de coorte observacional prospectivo. **BMJ**. 2020;369:m1985. Publicado em 22 de maio de 2020.

DOGNON, Nicolas et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID 2019-acute respiratory distress syndrome: comparison between first and second waves (Stage 2). **Journal of clinical medicine**, v. 10, n. 21, p. 4839, 2021.

EMERSON, Dominic; SHARIFPOUR, Milad. ECMO in COVID-19: continued variable outcomes. **The Annals of thoracic surgery**, v. 114, n. 1, p. 75-76, 2022.

FARDET L, GALICIER L, LAMBOTTE O, et al. Development and validation of the HScore, a score for the diagnosis of reactive hemophagocytic syndrome. **Arthritis Rheumatol**.

2014;66(9):2613-2620.

FERREIRA, Leonardo LG; ANDRICOPULO, Adriano D. Medicamentos e tratamentos para a Covid-19**. Estudos avançados**, v. 34, p. 7-27, 2020.

FRIEDRICHSON, Benjamin et al. Extracorporeal membrane oxygenation in coronavirus disease 2019: A nationwide cohort analysis of 4279 runs from Germany. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 39, n. 5, p. 445-451, 2022.

GANDHI RT, LYNCH JB, DEL RIO C. COVID-19 leve ou moderado. **N Engl J Med.** 2020

GRANCHI, Giulia. Conheça os principais remédios e tratamentos em testes contra a covid-19. **Viva bem UOL**, 2021. Disponível em: < https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/05/14/conheca-os-principais-remedios-em-testes-contra-a-covid-19.htm >. Acesso em: 07 de dezembro de 2022.

HEKIMIAN, G.; FRERE, C.; COLLET, J. P. COVID-19 and mechanical circulatory support. In: **Annales de Cardiologie et D'angeiologie**. 2020.

HO, Yeh-Li; MIETHKE-MORAIS, Anna. COVID-19: o que aprendemos? Jo**rnal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, 2020.

LAVEZZO, Stephanie Zambrano et al. Efetividade da terapia por oxigenação de membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes críticos com COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e5911326388-e5911326388, 2022.

LAZZERI M, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: A position paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). **Monaldi Archives for Chest Disease**, 2020, 90: 1285

LEBRETON, Guillaume et al. Extracorporeal membrane oxygenation network organisation and clinical outcomes during the COVID-19 pandemic in Greater Paris, France: a multicentre cohort study. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 9, n. 8, p. 851-862, 2021.

NAKASATO, Gislaine Rodrigues; LOPES, Juliana de Lima; LOPES, Camila Takao. Complicações relacionadas à oxigenação por membrana extracorpórea. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 1727-1737, 2018.

OSHO, Asishana A. et al. Veno-venous extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in COVID-19 patients: early experience from a major academic medical center in North America. **Annals of surgery**, v. 272, n. 2, p. e75, 2020.

WORLDWIDE coronavírus (covid-19). **Our Word In Data**, 2022. Disponível em: < https://ourworldindata.org/ https://news.google.com/covid19/map?hl=pt-BR&mid=%2Fm%2F02j71&gl=BR&ceid=BR%3Apt-419 >. Acesso em: 07 de dezembro de 2022.

PAINEL coronavírus. **Coronavirus// Brasil (Ministério da saúde)**, 2022. Disponível em: < https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 07 de dezembro de 2022.

PATERNOSTER, Gianluca et al. Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation in Awake Non-Intubated Patients With COVID-19 ARDS at High Risk for Barotrauma. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, 2022.

PASSOS SILVA M, CAEIRO D, FERNANDES P, GUERREIRO C, VILELA E, PONTE M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in circulatory and respiratory failure – A single-center experience. **Rev Port Cardiol**. 1 de novembro de 2017; 36 (11):833–42

RESENDE, Rodrigo. Dois anos do primeiro caso de coronavírus no Brasil. **Radio Senado**,

23 de fevereiro de 2022. Disponível em: < https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2022 /02/23/dois-anos-do-primeiro-caso-de-coronavirus-no-brasil >. Acesso em: 07 de dezembro de 2022.

RIBEIRO, T. (2020) Suporte Respiratório da COVID-19: qual o papel da ECMO. **Jornal Brasileiro de Cirurgia Cardiovascular**. Brasil.Recuperado em:https://blog.bjcvs.o rg/single-post/2020/04/03/suporte-respiratorio-na-COVID-19-qual-o-papel-da-ecmo.

RIBEIRO, Ágatha Patricia Rodrigues. ECMO A Terapia Que Salva Vidas: Revisão Sistemática/ECMO Life-Saving Therapy: Systematic Review. ID on line. **Revista de psicologia**, v. 15, n. 54, p. 341-356, 2021.

RIERA, Jordi et al. Extracorporeal membrane oxygenation retrieval in coronavirus disease 2019: a case-series of 19 patients supported at a high-volume extracorporeal membrane oxygenation center. **Critical care explorations**, v. 2, n. 10, 2020.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisión sistemática X Revisión narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, p. v-vi, 2007.

SAKAI, Tomoko et al. Rehabilitation Characteristics of Acute-stage COVID-19 Survivors Managed with Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Intensive Care Unit. **Progress in Rehabilitation Medicine**, v. 7, p. 20220015, 2022.

SÁNCHEZ VALVERDE, Alex Javier et al. Covid-19: fisiopatología, história natural y diagnóstico. **Revista Eugenio Espejo**, v. 15, n. 2, p. 98-114, 2021.

SHERREN, Peter B. et al. Outcomes of critically ill COVID-19 patients managed in a high-volume severe respiratory failure and ECMO centre in the United Kingdom. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 23, n. 2, p. 233-236, 2022.

DA SILVA, Vinicius Zacarias Maldaner; NEVES, Laura Maria Tomazi; JUNIOR, Luiz Alberto Forgiarini. Recomendações para a utilização de oxigênio suplementar (oxigenoterapia) em pacientes com COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 11, n. Suplemento 1, p. 87-91, 2020.

SMITH, Deane E. et al. One-Year Outcomes With Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support for Severe COVID-19. **The Annals of thoracic surgery**, 2022.

SCHMIDT, Matthieu et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome associated with COVID-19: a retrospective cohort study. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 11, p. 1121-1131, 2020.

SILVA NVN, PONTES CM, SOUZA MGLV. Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura. **Cien Saúde Colet** 2019; 24(2):589-602.

SUWALSKI, Piotr et al. Severe respiratory failure in the course of coronavirus disease 2019 treated with extracorporeal membrane oxygenation. **Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)**, v. 78, n. 9, p. 913-915, 2020.

TAKEUCHI, Taro et al. Clinical epidemiology and outcomes of COVID-19 patients with extracorporeal membrane oxygenation support in Japan: a retrospective study. **IJID Regions**, v. 3, p. 183-188, 2022.

TREJNOWSKA, Ewa et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome in Poland: a multicenter cohort study. **Critical Care**, v. 26, n. 1, p. 1-10, 2022.

UMAKANTHAN, Srikanth et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavírus disease 2019 (COVID-19). **Postgraduate medical journal**, v. 96, n. 1142, p. 753-758, 2020.

URNER, Martin et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in patients with acute covid-19 associated respiratory failure: comparative effectiveness study. **bmj**, v. 377, 2022.

WEIR-MCCALL, Jonathan R. et al. Vascular Thrombosis in Severe COVID-19 Requiring Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Multicenter Study. **Critical care medicine**, v. 50, n. 4, p. 624, 2022.

WIRSINGA WJ, RHODES A, CHENG AC, PEACOCK SJ, PRESCOTT HC. Fisiopatologia, transmissão, diagnóstico e tratamento da doença de coronavírus 2019 (COVID-19): uma revisão [publicada online antes da impressão, 10 de julho de 2020]. **JAMA**. 2020.

YANG X, YU Y, XU J, SHU H, XIA J, LIU H, et al. Curso clínico e resultados de pacientes críticos com pneumonia por SARS-CoV-2 em Wuhan, China: um estudo observacional retrospectivo e centrado em um único. **Lancet Respir Med**. 2020; 8 :475-481.

ZHOU F, YU T, DU R, et al. Curso clínico e fatores de risco para mortalidade de pacientes adultos internados com COVID-19 em Wuhan, China: um estudo de coorte retrospectivo. **Lanceta**. 2020;395:1054.