

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL
INOVAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR EM SAÚDE**

Delcio Uezato Junior

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) EM
PACIENTES COM COVID-19: O CONHECIMENTO DOS
ACADÊMICOS DE MEDICINA E A EVIDÊNCIA CIENTÍFICA ATUAL**

**São Caetano do Sul
2021**

DELICIO UEZATO JUNIOR

**OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) EM
PACIENTES COM COVID-19: O CONHECIMENTO DOS
ACADÊMICOS DE MEDICINA E A EVIDÊNCIA CIENTÍFICA ATUAL**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Inovação no Ensino Superior em Saúde da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino em Saúde.

Área de concentração: Inovações Educacionais em Saúde Orientada pela Integralidade do Cuidado.

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Costa Araújo

**São Caetano do Sul
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA

Uezato, Delcio Junior

O conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes com COVID-19 / Delcio Uezato Junior. – 2021.

000 f.: 33 il.

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Costa Araújo.

Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Inovação em Ensino Superior em Saúde) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul – São Caetano do Sul, SP, 2020.

1. ECMO. 2. Oxigenação por Membrana Extracorpórea. 3. COVID-19. I. Araújo, Amanda Costa.

Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Leandro Campi Prearo

Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa

Profa. Dra. Maria do Carmo Romeiro

Gestão do Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional Inovação no

Ensino Superior em Saúde

Profa. Dra. Rosamaria Rodrigues Garcia

Trabalho Final de Curso defendido e aprovado em 02/09/2021 pela Banca Examinadora constituída pelos(as) professores(as):

Profa. Dra. Amanda Costa Araújo (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Profa. Dra. Adriane Aver Vanin (Universidade Cidade de São Paulo)

DEDICATÓRIA

**A Deus, pelas oportunidades e bênçãos constantes.
À minha família, que sempre me apoiou nos momentos de necessidade.
Aos meus amigos, sempre presentes e com palavras de incentivo.**

AGRADECIMENTOS

Profa. Dra. Amanda Costa Araújo, minha orientadora.

Meus familiares.

Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

“Que seu remédio seja seu alimento, e que seu alimento seja seu remédio.” (Hipócrates)

RESUMO

Introdução: Embora em diversos países a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) seja uma realidade, no Brasil ainda existem inúmeras limitações para sua utilização, com apenas 21 centros registrados na Sociedade Internacional Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). Esse restrito número de centros registrados no Brasil faz com que poucos médicos conheçam e possam oferecer esse recurso aos pacientes em estado grave, como o que vem ocorrendo frequentemente na atual pandemia do COVID-19. **Objetivos:** investigar na evidência atual a efetividade da ECMO nos pacientes com insuficiência respiratória aguda grave causada pelo COVID-19; avaliar o conhecimento dos médicos em formação sobre ECMO e ofertar um ciclo de palestras acerca das suas principais particularidades e aplicação na atual pandemia do COVID-19. **Materiais e métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática e um estudo prospectivo pré e pós-teste com aplicação de um questionário elaborado pelos autores antes e após a realização de um ciclo de palestras sobre ECMO e sua utilização nos pacientes com COVID-19. Foram comparadas as respostas dos acadêmicos antes e após a realização do ciclo de palestras ofertado pelos autores. **Resultados:** Na revisão sistemática os pacientes que necessitaram de ECMO eram predominantemente idosos que possuíam como fatores de risco: hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença meningocócica (DM) e obesidade. As principais complicações encontradas foram fenômenos hemorrágicos e tromboembólicos. No estudo prospectivo pré e pós-teste o ponto médio da soma de pontos obtidas no questionário pré e pós-ciclo de palestras observa-se que sem o ciclo de palestras o ponto médio de acertos foi de 10,83, já após a realização do ciclo de palestras passou para 14,91. O teste de Wilcoxon comprovou uma diferença estatística entre os pontos obtidos no questionário pré e pós a realização do curso ($p= 0,039$). **Discussão:** Na revisão sistemática observou-se uma discrepância de resultados entre os estudos com relação a variação de mortes e complicações. No estudo prospectivo pré e pós teste a ministração de palestras mostrou-se efetiva na transmissão de informações sobre o ECMO em pacientes com COVID-19, pois houve diferença significativa entre os pontos obtidos no questionário antes e após as duas palestras. As informações acerca dessa doença ainda estão em construção e as escolas médicas podem preencher as lacunas sobre esse tema através da educação extracurricular. **Conclusão:** Na revisão sistemática os resultados variam consideravelmente entre os estudos, sendo necessários mais estudos para comprovar os resultados encontrados. No estudo prospectivo pré e pós-teste percebe-se a importância da inserção de temas extracurriculares na formação médica, principalmente a respeito de assuntos atuais, como é o caso de novas abordagens terapêuticas para pacientes com COVID-19.

Palavras-chave: Aprendizagem; Integralidade em Saúde; Avaliação em Saúde; Educação Superior.

ABSTRACT

Introduction: Although in several countries extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is a reality, in Brazil there are still numerous limitations to its use, with only 21 centers registered with the International Society Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). This limited number of centers registered in Brazil means that few physicians are aware of and can offer this resource to seriously ill patients, such as what has been occurring frequently in the current COVID-19 pandemic. **Objectives:** to investigate in current evidence the effectiveness of ECMO in patients with severe acute respiratory failure caused by COVID-19, assess the knowledge of physicians in training on ECMO and offer a cycle of lectures on its main particularities and application in the current COVID-19 pandemic. **Methods:** This is a systematic review and a prospective pre- and post-test study about ECMO and its use in patients with COVID-19. The responses of academics were compared before and after the cycle of lectures offered by the authors. **Results:** In the systematic review, patients who required ECMO were predominantly elderly who had as risk factors: systemic arterial hypertension (SAH), meningococcal disease (MD) and obesity. The main complications found were hemorrhagic and thromboembolic phenomena. In the prospective pre- and post-test study calculating the average point of the sum of points obtained in the questionnaire before and after the lecture cycle, it is observed that without the lecture cycle the average point of correct answers was 10.83, whereas after the lecture cycle it went to 14.91. The Wilcoxon test proved a statistical difference between the points obtained in the questionnaire before and after the course ($p=0.039$). **Discussion:** In the systematic review, a discrepancy in the results between studies was observed regarding the variation in deaths and complications. In the prospective pre- and post-test study the delivery of lectures proved to be effective in transmitting information about ECMO in patients with COVID, as there was a significant difference between the points obtained in the questionnaire before and after the two lectures. Information about this disease is still under construction and medical schools can fill in the gaps on this topic through extracurricular education. **Conclusion:** In the systematic review, the results vary considerably between studies, and more studies are needed to confirm the results found. In the prospective pre- and post-test study the importance of inserting extracurricular themes in medical education can be seen, especially regarding current issues, such as the case of new therapeutic approaches for patients with COVID.

Keywords: Learning; Integrality in Health; Health Assessment; College Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cateteres em visualização radiológica.	30
Figura 2 - Esquema visual da oxigenação por membrana extracorpórea.	31
Figura 3 - Delineamento do estudo	40
Figura 4- Fluxograma da seleção dos artigos.	42
Figura 5 – Esquema visual da oxigenação por membrana extracorpórea	58
Figura 6 – Registro dos hospitais que possuem ECMO na América Latina	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Números absolutos e porcentagens de artigos encontrados nas bases de dados (n=281) consultadas nesse estudo.	43
Tabela 2 - Autor, ano, periódico e país dos artigos incluídos neste estudo.	43
Tabela 3 - Principais características clínicas e epidemiológicas dos pacientes.	44
Tabela 4- Características laboratoriais pré e durante a ECMO.	45
Tabela 5 - Parâmetros ventilatórios pré e pós ECMO.	46
Tabela 6 - Desfechos apresentado pelos estudos analisados.	49
Tabela 7 - Caracterização da amostra.	51
Tabela 8 - Pontuação obtida no questionário pré/pós-ciclos de palestras.	51
Tabela 9 - Ponto médio das notas obtidas no questionário pré/pós-teste.	52
Tabela 10 - Teste de Wilcoxon.	52
Tabela 11- Desfechos apresentado pelos estudos analisados.	61

LISTA DE SIGLAS

COVID-19	Coronavírus Disease 2019
ECMO	Oxigenação por Membrana Extracorpórea
ELSO	Extracorporeal Life Support Organization
OMS	Organização Mundial de Saúde
SARA	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SpO2	Saturação de Oxigênio no Sangue

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1 Estudo 1	33
2.2 Estudo 2	34
3 MÉTODO	36
3.1 Tipos de estudos	36
3.2 Critérios de busca.....	36
3.3 Critérios de elegibilidade	37
3.4 Critérios de inclusão	37
3.5 Critérios de exclusão	37
3.6 Extração dos dados.....	37
3.7 Aspectos Éticos	38
3.8 Análises dos riscos e benefícios.....	38
3.9 Local e população do estudo.....	38
3.10 Delineamento do estudo.....	39
3.11 Questionários pré e pós-ciclos de palestras	40
3.12 Ciclos de palestras	40
3.13 Análises estatísticas	41
4 RESULTADOS	42
5 DISCUSSÃO	53
6 PRODUTO	56
6.1 Contextualização	56
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE A	68

APÊNDICE B	71
ANEXO A	72
ANEXO B	76

1 INTRODUÇÃO

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode ofertar oxigênio parcial ou totalmente por meio de um suporte cardiopulmonar prolongado em que o sangue é drenado do seu leito nativo por meio de cânulas e devolvido à circulação após passar em um oxigenador por membrana e um trocador de calor (TRAMM et al., 2015).

Esse sistema pode ser rapidamente implantado e fornece suporte de oxigênio por meses. Nos pacientes com insuficiência respiratória grave, a ECMO é instalada na forma veno-venosa, ou seja, acessa e retorna o sangue pelo leito venoso, fornecendo troca gasosa não pulmonar e com isso protege o pulmão e oferece o tempo necessário para a sua recuperação (FORREST et al., 2011).

Ela também pode ser instalada na forma veno-arterial fornecendo circulação sistêmica e prevenindo lesões isquêmicas secundárias a uma insuficiência cardíaca grave, por exemplo, e mais uma vez proporcionando a chance do órgão se recuperar ou ainda, servindo de ponte para um transplante cardíaco (ALLEN et al., 2011).

O primeiro relato bem-sucedido da utilização da ECMO foi descrito em 1972 pelo doutor Hill. Na ocasião o sistema foi implantado de forma veno-arterial em um paciente que desenvolveu insuficiência respiratória quatro dias após uma cirurgia de dissecação da aorta torácica (HILL et al., 1972). Após esse relato inúmeros outros foram descritos e o procedimento foi se expandindo em vários países.

No entanto, embora em diversos países a ECMO seja uma realidade, no Brasil ainda existem inúmeras limitações para sua utilização, com apenas 21 centros registrados na Sociedade Internacional Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), entidade responsável pelos protocolos de utilização, registro de uso e elaboração de pesquisa em nível mundial (LATAM, 2020).

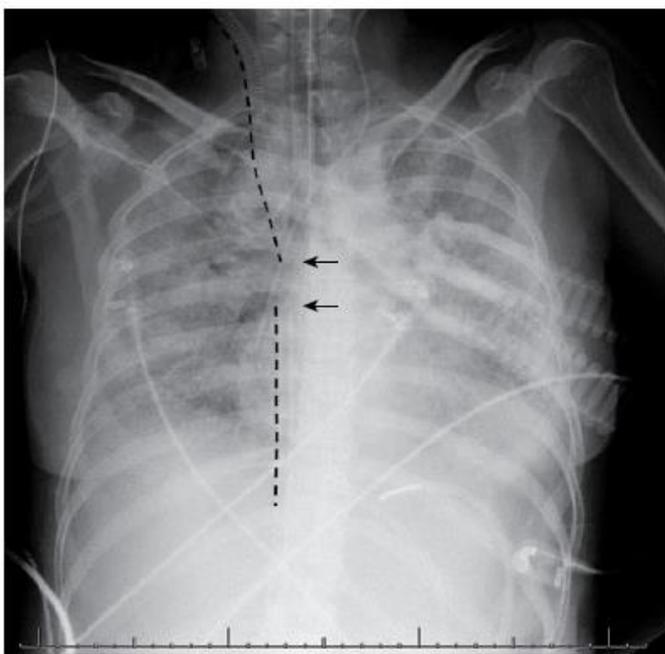
Desde o primeiro relato em dezembro de 2019 na China, o SARS-Cov-2 vem se disseminando por todo o mundo de forma exponencial causando prejuízos inigualáveis por onde passa (AMIB, 2020). Esse fenômeno vem gerando uma incessante busca por conhecimento sobre os mecanismos fisiopatológicos da doença, manifestações clínicas, manejo dos acometidos, medidas terapêuticas, desenvolvimento de vacinas, entre outros. Uma rápida busca ao *PubMed* utilizando

o descritor “COVID-19”, quase dois anos após o primeiro relato da doença, totalizou 180.047 artigos científicos.

No entanto, apesar da busca por um tratamento efetivo e/ou uma vacina segura com potencial de imunização duradoura, ainda não foi possível encontrar a cura da doença, porém observou-se um considerável avanço na identificação e no manejo dos doentes, inclusive entre aqueles que evoluem para forma grave da doença e necessitam de terapia intensiva e suporte ventilatório em decorrência da síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) (CUNNINGHAM; GOH; KOH, 2020).

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é uma técnica que conduz a circulação do sangue através de cateteres e de bombas (Figura 1), onde o sangue sofre oxigenação artificial de forma direta (AMIB, 2020).

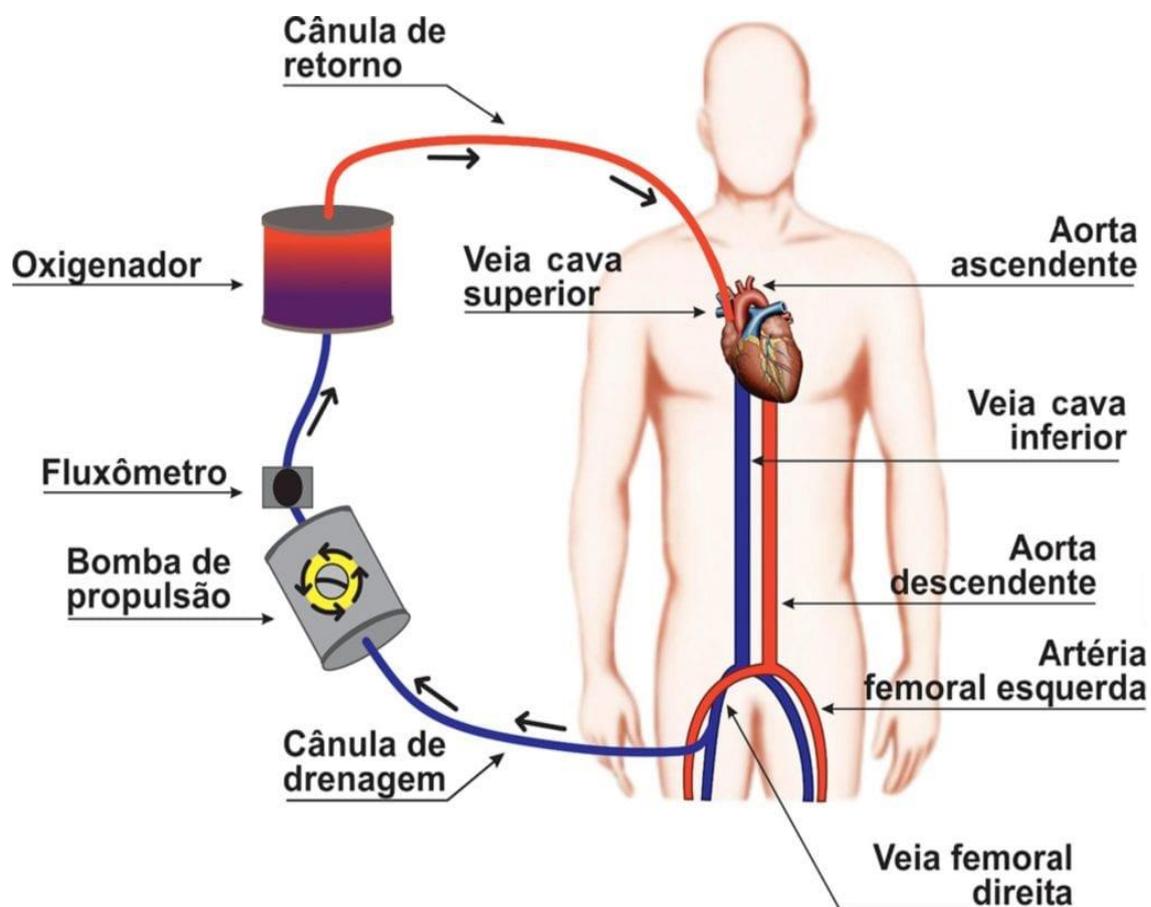
Figura 1: Cateteres em visualização radiológica.



Fonte: Weerakkody Y. Murphy A., 2010.

A ECMO utiliza uma máquina que funciona com o objetivo de drenar o sangue de uma veia, remover o dióxido de carbono, acrescentar oxigênio, aquecer o sangue e depois retornar o sangue para outra veia ou artéria. Ao oxigenar o sangue externamente a ECMO permite que o sangue oxigenado melhore a condição clínica do paciente (Figura 2) (RAMANATHAN et al., 2020).

Figura 2 - Esquema visual da oxigenação por membrana extracorpórea.



Fonte: Chaves et. al., 2019.

Nos casos de hipoxemia refratária, ou seja, nos casos graves de SARA, o manejo dos casos se torna ainda mais difícil, uma vez que todas as possibilidades com capacidade cientificamente comprovadas são escassas (RAMANATHAN et al., 2020; PATEL, 2018). Nessa perspectiva, terapias de suporte avançado como a ECMO, com evidências científicas ainda não completamente estabelecida no COVID-19, devem ter seu risco-benefício avaliado (RAMANATHAN et al., 2020).

Segundo a OMS, a ECMO pode ser utilizada em pacientes com hipoxemia refratária apesar das medidas adequadas, desde que seja realizada em centros com experiência no manejo de ECMO (WHO, 2020).

Diante do exposto, a primeira fase desse estudo foi a elaboração de uma revisão sistemática da literatura para compilar toda a evidência atual sobre a ECMO e responder a seguinte pergunta norteadora: Há benefícios na utilização da ECMO

durante o manejo clínico dos pacientes com insuficiência respiratória aguda grave causada pelo COVID-19? Essa primeira fase foi nomeada como estudo 1.

Além disso, tendo em vista a importância de um ensino atualizado compondo a grade curricular das faculdades de medicina, desenvolvemos um estudo prospectivo pré/pós-teste que teve como objetivo averiguar o conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a utilização da ECMO no contexto da pandemia de COVID-19 e, ainda, proporcionar a eles um ciclo de palestras online sobre o conhecimento adquirido com a elaboração da primeira fase desse estudo. Essa segunda fase foi nomeada como estudo 2.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Estudo 1

Em dezembro de 2019 a província de Wuhan, localizada na região central da China, registrou o primeiro caso de pneumonia viral associado à grave insuficiência respiratória. A condição é causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e foi denominada COVID-19. Desde então a doença se espalhou pelo mundo, sendo reconhecida como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em março de 2020 (AMIB, 2020).

Apesar de uma proporção significativa dos doentes evoluírem sem nenhuma ou com poucas complicações respiratórias, aproximadamente 15 a 20% dos doentes podem evoluir com formas mais graves da doença, necessitando de terapia intensiva e suporte ventilatório em decorrência da síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) (CUNNINGHAM; GOH; KOH, 2020).

Um artigo recente publicado no JAMA constatou que dos 138 pacientes diagnosticados com COVID-19, 26,1% necessitaram de cuidados intensivos, destes 61,1% evoluíram com SARA. A taxa de mortalidade nos casos críticos pode chegar a 61,5%, e nenhum tratamento efetivo foi comprovado até então (HONG et al., 2020; ZENG et al., 2020).

Nos casos de hipoxemia refratária, ou seja, nos casos graves de SARA, nos quais ocorre uma manutenção do quadro de falência respiratória a despeito da inundação e do colapso dos espaços aéreos impossibilitando a entrada de gás inspirado, a condução dos casos se torna ainda mais difícil, uma vez que todas as possibilidades com capacidade cientificamente comprovadas são escassas (RAMANATHAN et al, 2020; PATEL, 2018).

Nessa perspectiva, terapias de suporte avançado com evidências científicas ainda não completamente estabelecidas no COVID-19, como as técnicas de suporte cardiorrespiratório, devem ter seu risco-benefício avaliado (RAMANATHAN et al, 2020).

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um tipo de suporte cardiopulmonar prolongado em que o sangue drenado do seu leito nativo e devolvido à circulação após passar em um oxigenador por membrana e um trocador de calor (CUNNINGHAM; GOH; KOH, 2020). No contexto da insuficiência

respiratória aguda de etiologia infecciosa viral, existem algumas experiências prévias à COVID-19 sobre o uso da ECMO, principalmente na pandemia da influenza A H1N1, em 2009, mas com pequeno número de casos descritos (RAMANATHAN et al, 2020).

Apesar de não existirem ensaios controlados aleatorizados sobre a COVID-19, foram publicadas algumas recomendações da OMS e da Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), entidade responsável pelos protocolos de utilização, registro de uso, informação e pesquisa em ECMO em nível mundial. Segundo a OMS a utilização da ECMO pode ser utilizada em pacientes com hipoxemia refratária além das medidas de cuidados usuais, desde que seja realizada em centros com experiência no manejo de ECMO (HONG et al., 2020; LATAM, 2020; WHO, 2020).

A ELSO recomenda que a ECMO seja indicada em pacientes com alta probabilidade de desfecho fatal, principalmente nos quadros de SARA que evoluem com hipoxemia severa persistente, definida como saturação de oxigênio no sangue (SpO₂) inferior a 80% por mais de 6 horas ou inferior a 50% por 3 horas, mesmo com terapia otimizada. Além disso, a ECMO é uma opção para pacientes com sinais de disfunção orgânica secundária ao menor aporte de oxigênio (BARROS et al., 2020).

Baseado nesse contexto, supõe-se que a ECMO possa ser utilizada em pacientes com hipoxemia refratária na SARA pelo SARS-CoV-2, desde que tenha suas indicações respeitadas (CUNNINGHAM; GOH; KOH, 2020). Desta forma, os objetivos do estudo 1 dessa dissertação de mestrado foi verificar a efetividade do uso da ECMO nos pacientes com insuficiência respiratória aguda grave causada pelo COVID-19. Além disso, apontar os benefícios e a segurança desse tratamento, verificar se houve diminuição da mortalidade dos pacientes graves e relatar as contraindicações e riscos desse tratamento.

2.2 Estudo 2

Com a frequente evolução dos tratamentos médicos e milhares de artigos sendo publicados diariamente, novos temas são constantemente inseridos na grade curricular das faculdades de medicina para que os graduandos possam se atualizar e proporcionar condutas mais adequadas aos pacientes quando iniciarem a carreira profissional.

Com relação à COVID-19 isso não seria diferente. A pandemia causada por essa doença provocou alterações em todos os âmbitos, inclusive na área da educação médica. Muitos estudantes, ao concluírem a graduação, tornam-se profissionais da linha de frente no combate à pandemia. Dessa forma, precisam estar cientes das possibilidades terapêuticas existentes. A ECMO é uma das opções de tratamento nos casos de hipoxemia refratária, porém, como explanado anteriormente, não está disponível em muitos lugares.

Esse restrito número de centros registrados no Brasil faz com que poucos médicos conheçam e possam oferecer esse recurso aos pacientes em estado grave, como o que vem ocorrendo frequentemente na atual pandemia do COVID-19. Com isso, esse estudo busca avaliar o conhecimento dos médicos em formação sobre essa tecnologia em ascensão, e ofertar um ciclo de palestras acerca das suas principais particularidades e aplicação na atual pandemia do COVID-19.

3 MÉTODO

3.1 Tipos de estudos

No estudo 1 elaborou-se uma revisão sistemática utilizando-se da estratégia PICO (Paciente, Intervenção, Controle e “Outcome” (Desfecho)) para formulação da pergunta clínica desse estudo, sendo ela:

- Pacientes: Pacientes com insuficiência respiratória aguda grave causada pelo COVID-19;
- Intervenção: Tratamento com o uso de ECMO;
- Controle: Pacientes graves que foram tratados com o auxílio da ECMO, em comparação aos que não receberam esse recurso.
- Desfecho: Diminuição de morte dos pacientes.

Com isso formulou-se a pergunta: Há benefícios na utilização da ECMO durante o manejo clínico dos pacientes com insuficiência respiratória aguda grave causada pelo COVID-19?

No estudo 2 realizou-se um estudo prospectivo pré e pós teste com aplicação de questionário antes e após a realização de um ciclo de palestras sobre as particularidades e indicações da utilização da ECMO e sua aplicação em pacientes com COVID-19.

3.2 Critérios de busca

No estudo 1 foram utilizadas as bases de dados: Cochrane Library, PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health), EMBASE e CINAHL, utilizando os descritores controlados (DeCS - Descritor de Ciência da Saúde): ("Extracorporeal Membrane Oxygenation" OR ECMO OR "Extracorporeal Life Support*" OR ECLS) AND ("COVID" OR Coronavirus OR "SARS"). Para a junção das palavras foi utilizado o operador booleano “AND”. A data utilizada para as buscas foi do início das bases até 13/07/2020, quando a busca foi realizada. O estudo 2 não se enquadra para critérios de busca por se tratar de um estudo prospectivo pré e pós teste.

3.3 Critérios de elegibilidade

No estudo 1 a busca com os termos chave nas bases de dados foi realizada pela orientadora. A coleta inicial dos artigos filtrados foi avaliada pelo discente e pela orientadora desse estudo a fim de concluir o processo de seleção e critérios de elegibilidade deles. No caso de discordâncias um terceiro avaliador era consultado a fim de entrar em um consenso. O estudo 2 não se enquadra para critérios de elegibilidade por se tratar de um estudo prospectivo pré e pós teste.

3.4 Critérios de inclusão

No estudo 1 foram incluídos todos os artigos selecionados nas bases de dados acima descritas que respeitaram os seguintes critérios de inclusão: 1- Textos publicados na integralidade; 2- Que tenham como objetivo avaliar os benefícios do tratamento dos pacientes com COVID-19 utilizando a ECMO; 3- Estudos clínicos com indivíduos diagnosticados com COVID-19. O estudo 2 não se enquadra para critérios de inclusão por se tratar de um estudo prospectivo pré e pós teste.

3.5 Critérios de exclusão

No estudo 1 foram excluídos dessa revisão sistemática artigos que eram revisões, editoriais, resumos de congresso e protocolos de estudos, assim como os artigos que não preencheram os critérios de inclusão acima descritos. O estudo 2 não se enquadra para critérios de exclusão por se tratar de um estudo prospectivo pré e pós teste.

3.6 Extração dos dados

No estudo 1 extração dos dados foi realizada a partir da leitura completa dos estudos extraídos, sendo elas:

- Eficácia e segurança do tratamento;
- Efeitos colaterais apresentados e complicações;
- Diminuição da mortalidade.

O estudo 2 não se enquadra para extração de dados por se tratar de um estudo prospectivo pré e pós teste.

3.7 Aspectos Éticos

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não é necessário aprovação no comitê de ética. O estudo 2 foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Municipal de São Caetano do Sul com o número CAAE: 37267620.1.0000.5510 (ANEXO A), de acordo com as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Todos os participantes, após serem informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

3.8 Análises dos riscos e benefícios

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não se enquadra para o critério de análise dos riscos e benefícios. Para estudo 2 os riscos e benefícios:

Riscos: A metodologia desse estudo consistiu na aplicação de um questionário e realização de um ciclo de palestras sobre o assunto estudado, tendo objetivo educativo. No entanto, todo estudo, mesmo que mínimo, oferece riscos aos participantes. Como por exemplo, invasão de privacidade, desconforto e/ou constrangimento para responder ao questionário, tomar o tempo dos participantes e/ou cansaço ao responderem ao questionário e ao assistirem as palestras. Sendo assim, para diminuir os possíveis riscos, foi garantido sigilo dos dados e caso o voluntário se sinta desconfortável e/ou constrangido em responder alguma questão pode desistir de participar do estudo a qualquer momento.

Benefícios: A realização desse estudo proporcionou a ampliação do conhecimento científico aos estudantes de medicina sobre o uso da ECMO, além de ter permitido identificar como está o processo de ensino de temas atuais aos estudantes durante a formação médica.

3.9 Local e população do estudo

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não se enquadra para o critério de local e população do estudo. O estudo 2 foi realizado totalmente de forma online. O questionário (APÊNDICE A), o conteúdo programático das palestras (APÊNDICE B) e o TCLE (ANEXO B) foram enviados por e-mail e as palestras foram realizadas via Google Meet. A população foi de alunos do primeiro ao sexto ano do curso de medicina, incluindo recém formados que ainda estivessem cursando

matérias na Universidade Municipal de São Caetano do Sul, campus São Paulo. O número amostral foi de 80 alunos. As palestras tiveram uma duração estimada de 15 minutos cada, sendo um total de 2 palestras.

3.10 Delineamento do estudo

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não se enquadra para o critério de delineamento do estudo. O estudo 2 seguiu as seguintes etapas:

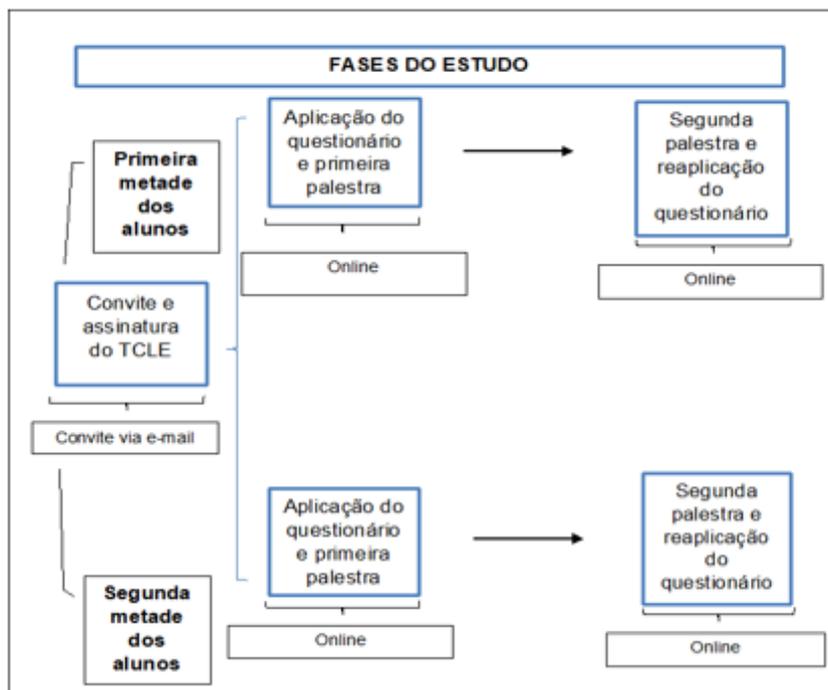
a) Os alunos do primeiro ao sexto ano do curso de medicina foram convidados via e-mail a participar desse estudo e aqueles que concordaram enviaram o TCLE (ANEXO B) e o questionário pré-teste (APÊNDICE A) respondido para o email informado;

b) Foi ofertado um ciclo de duas palestras online via Google Meet para os alunos que aceitaram participar do projeto e que enviaram os documentos listados acima. O conteúdo programático do ciclo de palestra consta no APÊNDICE B desse arquivo;

c) Após a finalização do conteúdo programático, foi reaplicado o questionário (APÊNDICE A), a fim de verificar o conhecimento adquirido pelos alunos.

d) Os alunos que não conseguiram participar do primeiro ciclo de palestras tiveram uma nova, e última, data para assistirem as palestras. A Figura 3 ilustra o delineamento proposto nesse estudo:

Figura 2 - Delineamento do estudo



Fonte: Próprio autor, 2021.

3.11 Questionários pré e pós-ciclos de palestras

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não se enquadra para o critério de questionário pré e pós ciclo de palestras. No estudo 2 questionário aplicado aos alunos era composto por seis perguntas com quatro alternativas cada, sendo que apenas uma delas era a correta. Quatro perguntas eram conceituais, abordando as principais características da ECMO (definição, tipos, benefícios e complicações). Como forma de imergir os alunos na importância prática do tema, duas questões basearam-se em casos clínicos nos quais era necessário avaliar a possibilidade de uso de ECMO e se havia alguma contraindicação (APÊNDICE A).

3.12 Ciclos de palestras

O estudo 1 por se tratar de uma revisão sistemática não se enquadra para o critério de ciclo de palestras. No estudo dois após a primeira aplicação do questionário, foram ministradas duas palestras via plataforma Google Meet (online) de aproximadamente 15 minutos cada. A primeira palestra abordou generalidades sobre o ECMO, como sua definição, indicações, contraindicações, benefícios e complicações. Já a segunda palestra teve como foco o uso de ECMO em pacientes com COVID-19, abordando tópicos como quais evidências sustentam seu uso e,

quais serviços brasileiros estão utilizando essa terapêutica atualmente (APÊNDICE B).

3.13 Análises estatísticas

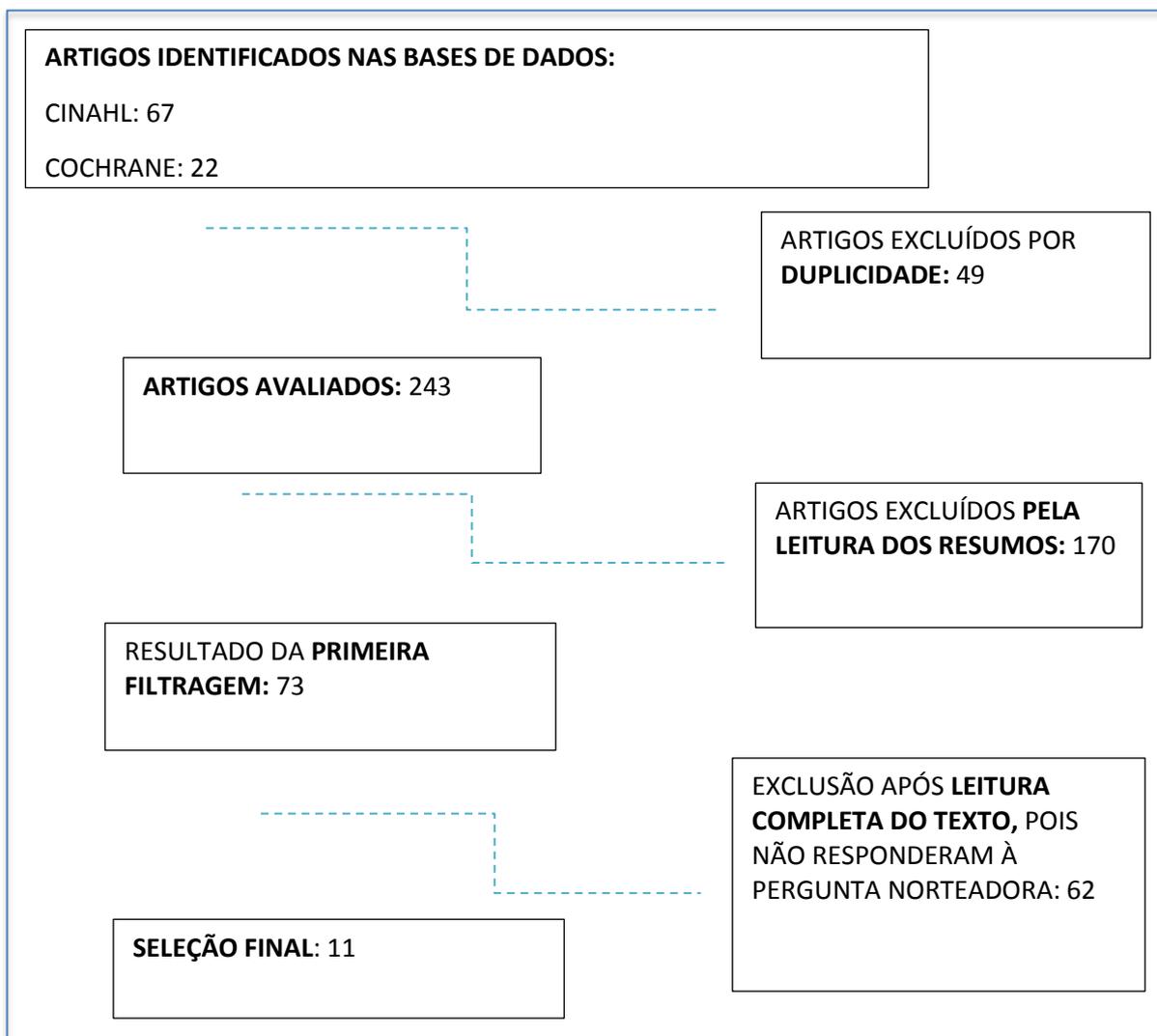
No estudo (1) não foi possível avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos por se tratar de desenhos heterogêneos. Além disso, os resultados foram apresentados de forma descritiva devido a diversidade de dados obtidos.

No estudo (2) os dados foram tabulados com o auxílio do Microsoft Excel versão 2018. Em seguida foi realizada uma análise descritiva para caracterizar o conhecimento dos alunos pré e pós a realização do ciclo de palestras oferecidos pelos autores desse estudo. Os dados foram apresentados em porcentagem, número absoluto, média e percentil. A normalidade das variáveis contínuas foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram considerados não paramétricos. Para comparação das variáveis categóricas entre os grupos foi realizado o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% e o software SPSS versão 22.0 foi usado para análise.

4 RESULTADOS

No estudo um foram identificados duzentos e quarenta e três artigos utilizando os descritores citados anteriormente. No entanto, findado todo o processo de seleção descrito na seção materiais e métodos desse estudo restaram apenas onze estudos. O Quadro 1 ilustra o processo de seleção dos artigos:

Figura 3- Fluxograma da seleção dos artigos.



Fonte: Próprio autor, 2021.

A Tabela 1 resume a quantidade de artigos encontrados em cada base de dados consultada, em números absolutos e porcentagem.

Tabela 1 - Números absolutos e porcentagens de artigos encontrados nas bases de dados (n=281) consultadas nesse estudo.

Base de dados	Número total de estudos (n=292)		Número de artigos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão (n=11)	
	N	%	N	%
CINAHL	67	22,94	0	00,0
Cochrane	22	7,53	0	00,0
PubMed	203	69,52	11	100,0%

Fonte: Próprio autor, 2021.

Todos os artigos foram publicados no idioma inglês, sendo que 54,4% foram desenvolvidos no Continente Europeu. Quanto ao ano de publicação, 100% dos artigos foram publicados em 2020 em diferentes periódicos, como descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Autor, ano, periódico e país dos artigos incluídos neste estudo.

Autor	N	Periódico	Desenho	País
Beyls B et al.	2020	British Journal of Anesthesia	Observacional	França
Falcoz PE et al.	2020	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	Observacional	França
Haye G et al.	2020	Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia	Observacional	França
Huette P et al.	2020	Canadian Journal of Anesthesia	Observacional	França
Liu J et al.	2020	Medicine	Observacional	China
Loforte A et	2020	Asaio Journal	Observacional	Itália

al.				
Marullo A et al.	2020	Minerva Cardioangiologica	Observacional	Itália
Osho AA et al.	2020	Annals of Surgery	Observacional	EUA
Sultan I et al.	2020	Journal of Cardiac Surgery	Observacional	EUA
Yang X et al.	2020	Critical Care Medicine	Observacional	China
Xin. L et al.	2020	Asaio Journal	Observacional	China

Fonte: Próprio autor, 2021.

Os artigos apresentaram como objetivo comum a comparação dos desfechos clínicos dos pacientes submetidos a ECMO devido à falência respiratória causada pelo SARS-CoV-2. A amostra totalizou 439 pacientes, tendo uma variação de 6 a 333 pacientes por estudo, a idade dos pacientes variou de 31 a 66 anos de idade.

Os sintomas respiratórios foram relatados em todos os estudos, sendo a hipoxemia grave o achado mais prevalente. Quanto as comorbidades prévias as mais encontradas foram a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus. A Tabela 3 resume as principais características clínicas e epidemiológicas dos pacientes.

Tabela 3 - Principais características clínicas e epidemiológicas dos pacientes.

Autores	Amostra	Idade média	Sintomas	Comorbidades prévias
Beyls C et al.	12	62	Hipoxemia grave	N/R*
Falcoz PE et al.	17	56	N/R*	Obesidade, HAS, DM
Haye G et al.	8	57	N/R*	Tabagismo, HAS, DM e sobrepeso/obesidade
Huette P et al.	14	N/R*	Hipoxemia grave	Doença renal

Liu J et al.	6	66	Febre, tosse, diarreia, Mialgia	HAS, Dm, Doença valvar, transplante de fígado
Loforte A et al.	4	49	Insuficiência respiratória grave	Obesidade, HAS, DM
Marulo A et al.	333	52	N/R*	N/R*
Osho AA et al.	6	47	N/R*	DM e obesidade
Sultan et al.	10	De 31 a 62 anos	Febre alta, tosse, dispneia, gastrointestinais	HAS, DM, hiperlipidemia, alcoolismo, tabagismo, asma, apneia obstrutiva do sono
Yang X et al.	21	65,5	N/R*	N/R*
Xin L et al.	8	64	Hipoxemia grave refratária a ventilação mecânica invasiva	HAS, DM, Hiperlipidemia, alcoolismo, asma

Fonte: Próprio autor, 2021. *N/R – Não Relatou

Poucos estudos analisaram as características laboratoriais dos pacientes antes e durante a ECMO. Entre aqueles estudos que relataram esses dados, foi possível observar um predomínio de linfopenia e um aumento do lactato pré ECMO, além de linfocitose durante a ECMO. A Tabela 4 resume todas as características laboratoriais relatadas pelos autores.

Tabela 4- Características laboratoriais pré e durante a ECMO.

Autores	Características laboratoriais principais pré ECMO	Características laboratoriais durante a ECMO
Beyls C et al.	Aumento do lactato, linfopenia, plaquetopenia	Plaquetopenia
Falcoz PE et al.	N/R*	N/R*

Haye G et al.	Linfopenia, proteína C reativa elevada	N/R*
Huette P et al.	Linfopenia	Linfocitose e degradação de fibrinogênio
Liu et al.	Aumento do lactato, da creatinina, da bilirrubina total, da proteína C reativa e da procalcitonina e plaquetopenia	N/R*
Loforte A et al.	Linfopenia e neutropenia	N/R*
Marulo A et al.	N/R*	N/R*
Osho AA et al.	Aumento do lactato, D-dímero e da creatinina	N/R*
Sultan I et al.	Elevação da ferritina e interleucina	N/R*
Yang X et al.	N/R*	Leucocitose, linfocitose, monocitose e aumento do D-dímero e da creatinina
Xin L et al.	Aumento do lactato	N/R*

Fonte: Os autores, 2021. *NR- Não Relatou

Todos os pacientes foram posicionados na posição prona antes da colocação em ECMO. Além disso, a maioria dos pacientes receberam oxido nítrico e tratamento anticoagulante. Ao analisar os parâmetros respiratórios pré e pós ECMO observamos que na grande maioria dos estudos os parâmetros ventilatórios melhoraram após a ECMO, como mostra detalhadamente a Tabela 5.

Tabela 5 - Parâmetros ventilatórios pré e pós ECMO.

Autores	Parâmetros VM pré (ECMO)	Parâmetros VM durante ECMO	Parâmetros VM pós (ECMO)
Beyls C et al.	Volume corrente: 6.1; Frequência: 30 incursões por minuto; PEEP: 14; Pressão de platô: 28; Pressão de respiração: 14; Complacência: 31	N/R*	N/R*

Falcoz PE et al.	FIO2 (%): 100; Relação PaO2/FIO2, (mmHg): 71; SaO2 (%): 90; Volume total (ml/kg de peso corporal previsto): 5,9; Frequência respiratória: (respirações/min): 31; PEEP (cm de água): 14; Pressão de platô (cm de água): 29; Pressão de condução (cm de água): 15; Conformidade (ml/ cm de água): 26; Índice de oxigenação (cm de água/mmHg): 29	SaO2: 97; Volume total: 3,9; Frequência respiratória: 20; PEEP: 12; Pressão de platô: 26; Pressão de condução: 14	Relação PaO2 /FIO2: 177; PEEP: 10; Pressão de platô: 26; Pressão de condução: 15; Conformidade: 29,5; Índice de oxigenação: 10
Haye G et al.	Volume corrente (ml kg 1): entre 4,2-6,5 Frequência (bpm): entre 30-35 PEEP (cm H2O): entre 10 e 16; Pressão de respiração (cm H2O): entre 9 e 20 Complacência (ml cm H2O 1): 18-33; PaO2/FiO2= entre 51 e 95	N/R*	N/R*
Huette P et al.	(PaO2/FIO2): 76 mmHg; pressão de CO2: 55 mmHg, Complacência: 30 mLmmHg.	PaO2/FIO2: 129 mmHg; Complacência : 29.3 mLmmHg	N/R*
Liu J et al.	PaO2/FiO2 96; PEEP: 11.5; volume: 6.8; volume corrente: 525; Pressão na inspiração: 28.5; Frequência respiratória: 18	N/R*	PaO2/FiO2 329,4; PEEP: 5.2; volume: 9,3; volume corrente: 650; Pressão na inspiração: 20; Frequência respiratória: 15
Loforte A	Ventilação	N/R*	Ventilação: de 4,1- 5,1;

et al.	(L/min): 11,5; Volume corrente (ml): 607,5; PEEP (cm H ₂ O); FIO ₂ (%) 95; PaO ₂ /FIO ₂ : 50,2; Pressão de platô (cm H ₂ O): 31; Pressão de condução (cm H ₂ O): 16; Conformidade (ml/cm H ₂ O): 33,5		Volume corrente (ml): de 280-320; PEEP (cm H ₂ O): de 10-12; FIO ₂ (%): de 50-60; Pressão de platô (cm H ₂ O): de 18-19; Pressão motriz (cm H ₂ O): de 10-11; Conformidade: de 33,2-34,1
Marulo A et al.	N/R*	N/R*	N/R*
Osho A et al.	(média dos 6 pacientes): Pressão de platô= 27,66 cm H ₂ O; Volume= 5,23 L/min; Fluxo de varredura do gás= 93,33%	N/R*	(média dos 6 pacientes): Pressão de platô= 25,5 cm H ₂ O; Volume= 4,78 L/min; Fluxo de varredura do gás= 84,16%
Sultan I et al.	N/R*	N/R*	N/R*
Yang X et al.	Taxa de fluxo: 1.500 rpm e mantida em 4 L / min	N/R*	Não sobreviventes: Tinham uma necessidade contínua de altas taxas de fluxo. Sobreviventes: O fluxo de varredura diminuiu gradualmente
Xin L et al.	(PaCO ₂ /FiO ₂): entre 54-76	N/R*	N/R*

Fonte: Próprio autor, 2021. *N/R – Não Relatou.

Quanto aos desfechos apresentados pelos pacientes observou-se que a média de dias de internação foi de quatro a sessenta dias, as principais complicações encontradas foram sangramentos, eventos trombóticos e alterações renais. Por fim, quanto à mortalidade observou-se uma considerável variação entre os estudos, observando-se índices de 0 a 57,4%, como descrito na Tabela 6.

Tabela 6 - Desfechos apresentado pelos estudos analisados.

Autores	Média de dias internados	Desfechos	Complicações
Beyls C et al.	24	Alta da UTI: 67%; Mortalidade: 33%	Complicações tromboticas durante a inserção da cânula; tromboembolismo periférico venoso; estado de hipercoagulabilidade em pacientes com elevada concentração de proteína C reativa
Falcoz PE et al.	N/R*	Alta hospitalar: 58,5%; Mortalidade: 35,3%	Hemorragia; tamponamento cardíaco; AVC; TEP; trombose; pneumonia associada a ventilação mecânica; necessidade de terapia de substituição renal; embolia gasosa
Haye G et al.	N/R*	Alta da UTI: 50%; Necessidade de nova ECMO: 12,5%; Mortalidade: 25%; Manutenção da ECMO: 12,5%	Sangramento; infecção da cânula.
Huette P et al.	N/R*	Alta da UTI: 67%; Mortalidade: 42,85%	Eventos tromboticos, embolia pulmonar e necessidade de terapia de reposição renal
Liu J et al.	22	(após 28 dias) Permaneceu em ventilação mecânica: 52%; Permaneceu na UTI: 56%; Transferência para enfermaria: 22%; Alta hospitalar: 22%	N/R*

Loforte A et al.	4	Permanência na ECMO: entre 23 e 29 dias Desmame da ECMO: 75% Permanência Hospitalar: entre 23 e 29 dias Mortalidade hospitalar: 50%	Sangramento gastrointestinal grave
Marulo A et al.	N/R*	Maior risco de morte em idosos ($p=0,002$); desmame da ventilação mecânica: 18,1%; Mortalidade: 17,1%	N/R*
Osho A et al.	17	Sobreviveu à alta hospitalar: 17%; Sobreviveu à decanulação: 67% Mortalidade com ECMO: 17%; Permaneceu em ECMO: 17%	Lesão renal aguda; sangramento; sepse; reposição renal; acidente vascular encefálico (AVE)
Sultan I et al.	18	Cura: 20%; Permaneceu internado até a finalização da pesquisa: 10%; Mortalidade: 10%	Injúria renal aguda
Yang X et al.	N/R*	Redução da mortalidade (sem ECMO 63,2% versus com ECMO 57,1%; $p = 0,782$)	Bradicardia; sangramento no local; hemorragia cerebral; lesão renal aguda
Xin L et al.	60	Mortalidade: 50%; Sucesso terapêutico: 37,5%; Permaneceu em ECMO: 12,5%	N/R*

Fonte: Próprio autor, 2021. *N/R – Não Relatou

No estudo 2 um total de setenta e nove alunos do primeiro ao sexto ano de medicina e um recém-formado (que faz atividades acadêmicas) participaram desse estudo, entre eles, 61,3% (N=49) eram do sexo feminino, 37,5% (N=30) do sexo masculino e 1,3% (N=1) se identificou como outro. Destes, a média de idade foi de 23,24 anos ($\pm 3,37$), variando de 20 a 44 anos. Quanto a distribuição de acordo com

o ano da graduação observou-se que 67,5% (N=54) cursavam o quarto ano de medicina (Tabela 7).

Tabela 7 - Caracterização da amostra

Participantes = 80	
Média de idade (anos)	23,4 (±3,4)
Gênero (%)	
feminino	61,3
masculino	37,5
outro	1,2
Ano de graduação (%)	
quarto ano	67,5
quinto ano	20,0
terceiro ano	8,6
primeiro ano	1,3
sexto ano	1,3
já sou formado	1,3

Fonte: Próprio autor, 2021.

Quanto ao número de acertos no questionário aplicado antes da realização do ciclo de palestras observou-se que a média de acertos foi de 3,89 variando de zero a seis pontos, com um percentil cinquenta de quatro pontos. Já após a realização do ciclo de palestras a média de acertos passou para 4,23 variando de três a seis pontos, com um percentil cinquenta, de quatro pontos (Tabela 8).

Tabela 8 - Pontuação obtida no questionário pré/pós-ciclos de palestras

	N	Média	Estatística do teste Padrão	Mínimo	Máximo	Percentis		
						25 ^o	50 ^o (Mediana)	75 ^o
Nota pré-ciclo de palestras	3	3,89	1,251	0	6	3,00	4,00	5,00
Nota pós-ciclo de palestras	3	4,23	0,750	3	6	4,00	4,00	5,00

Fonte: Próprio autor, 2021.

Dos 80 participantes 53 responderam ao questionário pré/pós-ciclo de palestras. Calculando-se o ponto médio da soma de pontos obtidas no questionário pré/pós-ciclo de palestras observa-se que sem o ciclo de palestras o ponto médio de acertos foi de 10,83, após a realização dos ciclos de palestras passou para 14,91, como mostra a tabela 9. Vale lembrar que o ponto médio é o ponto que divide o intervalo de classe em duas partes iguais. Ou seja, é a soma das classificações divididas pelo N.

Tabela 9 - Ponto médio das notas obtidas no questionário pré/pós-teste

		Ponto médio	Soma de Classificações
Nota pós-ciclo de palestras - Nota pré-ciclo de palestras	Classificações Negativas	10.83	97.50
	Classificações Positivas	14.91	253.50
	Empates		
Total		3	

a. Nota pós-ciclo de palestras < Nota pré-ciclo de palestras
b. Nota pós-ciclo de palestras > Nota pré-ciclo de palestras
c. Nota pós-ciclo de palestras = Nota pré-ciclo de palestras

Fonte: Próprio autor, 2021.

A fim de verificar a diferença pré/pós-ciclo de palestras para a aquisição de conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a ECMO foi realizado o teste de Wilcoxon que comprovou uma diferença estatisticamente significativa entre os pontos obtidos no questionário pré e pós a realização do curso ($p= 0,039$), como mostra a tabela 10.

Tabela 10 - Teste de Wilcoxon

Nota pós-ciclo de palestras - Nota pré-ciclo de palestras	
Z	-2,067 ^b
Significância Sig. (2 extremidades)	0,039

- a. Teste de Classificações Assinadas por Wilcoxon
b. Com base em postos negativos.

Fonte: Próprio autor, 2021.

5 DISCUSSÃO

No estudo 1 observou-se que a ECMO vem sendo utilizada como terapia de resgate para os pacientes com insuficiência respiratória aguda causada pelo SARS-CoV-2 (WANG et al., 2020). Com isso, inúmeros pesquisadores estão descrevendo a sua experiência com essa estratégia terapêutica, sendo possível observar por meio dessa revisão sistemática que a maioria das publicações se tratava de comentários, carta ao editor, editoriais, entre outros. Desta forma, há um diminuto número de estudos que acompanhou e/ou comparou os pacientes que utilizaram essa terapia daqueles que não receberam. Com isso, discutiremos as principais variáveis encontradas pelos estudos analisados a fim de responder a pergunta norteadora desse estudo.

A amostra analisada era predominantemente idosa e possuía como doenças de base principalmente hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença meningocócica (DM) e obesidade. Quanto às características laboratoriais, pode-se observar principalmente um aumento do nível de lactato, linfopenia e aumento da proteína C reativa (BEYLS et al., 2020; FALCOZ et al., 2020; HAYE et al., 2020; HUETTE et al., 2020; LIU et al., 2020; LOFORTE et al., 2020; MARULLO et al., 2020; OSHO et al., 2020; SULTAN et al., 2020; YANG et al., 2020).

Outros pesquisadores (WANG et al., 2020; KON et al., 2021) evidenciaram que os pacientes com COVID-19 que evoluíram com a forma grave da doença possuíam os mesmos fatores de risco encontrados nesse estudo e as mesmas alterações laboratoriais, como descrito por Rajagopal e colaboradores (2020).

Quanto aos efeitos colaterais, vale lembrar que a definição efeito colateral é toda reação prejudicial ou indesejada que ocorre durante ou após uma intervenção ou o uso de um medicamento (KON et al., 2021; MARODIN; GOLDIM, 2009), sendo assim os possíveis efeitos colaterais associados a utilização da ECMO foram alterações sanguíneas como plaquetopenia (BEYLS et al., 2020) e degradação de fibrinogênio (HUETTE et al., 2020) e bradicardia (YANG et al., 2020)

Já se tratando das complicações, definidas como evoluções desfavoráveis a despeito de um tratamento instituído (MARODIN; GOLDIM, 2009), dos onze estudos analisados, nove relataram algum tipo de complicação. Entre elas destacaram-se sangramentos, tanto no local da punção, quanto em diversos órgãos como cérebro e sistema gastrointestinal, eventos tromboembólicos, injúria renal e infecção no local

da punção, além da pneumonia associada a ventilação mecânica (BEYLS et al., 2020; FALCOZ et al., 2020; HAYE et al., 2020; HUETTE et al., 2020; LOFORTE et al., 2020; OSHO et al., 2020; SULTAN et al., 2020; YANG et al., 2020).

Indo ao encontro, uma revisão realizada também relatou que as principais complicações encontradas nos pacientes em ECMO foram hemorragias, tanto no local da punção quanto em outros órgãos, como no cérebro, além de eventos tromboembólicos, infecções e pneumonia associada a ventilação mecânica (SAVARIMUTHU; BINSAEID; HARKY, 2020).

Por fim, se tratando da mortalidade essa variou consideravelmente de um estudo para o outro, sendo a menor taxa de mortalidade igual a 0% (LIU et al., 2020) e a maior igual a 57,14% (YANG et al., 2020), tal variação pode ser explicada pelo tamanho da amostra tão variável nos estudos, pela complexidade dos pacientes, assim como pela experiência do serviço com a utilização da ECMO. Dos estudos analisados apenas um estudo relatou diminuição da mortalidade de 63,2% para 57,1% ($p=0,782$) (YANG et al., 2020). Indo de encontro Haiduc et al. (2020) também observaram uma redução da taxa de mortalidade nos pacientes que utilizaram a ECMO.

Com isso, observou-se que a utilização da ECMO nos pacientes com insuficiência respiratória aguda causada pelo SARS-COV-2 é uma alternativa viável e promissora nos casos refratários, sendo o ponto forte da compilação dos estudos a taxa de sobrevivência dos pacientes graves que sem esse suporte teriam evoluído para óbito. No entanto, o ponto mais fraco observado por essa compilação, é a constatação de que a ECMO é um recurso ainda pouco disponível mundialmente e os resultados são dependentes das experiências do serviço que presta esse recurso.

No estudo 2, 79 acadêmicos de medicina e 1 recém-formado responderam ao questionário pré-ciclo de palestras referentes ao uso de ECMO como suporte para o COVID-19. Dentre todos os participantes, 90% estavam na segunda metade do curso ou eram formados. Esse dado infere que os acadêmicos tendem a participar de pesquisas científicas quando estão em períodos mais avançados do curso de formação, momento em que possuem mais interesse e desejo de aperfeiçoamento sobre temas relevantes para a prática médica, como é o caso do uso de ECMO no COVID.

A ministração de palestras mostrou-se efetiva na transmissão de informações sobre o ECMO em pacientes com COVID, pois houve diferença significativa entre os pontos obtidos no questionário antes e após as duas palestras. Resultado semelhante foi encontrado por Fernandes e colaboradores (2016) que também ministraram palestras sobre um tema médico e compararam as respostas pré e pós-palestra, identificando uma maior porcentagem de acerto na maioria das questões aplicadas.

Muitas vezes, durante a graduação em medicina, certos temas não são abordados na grade curricular tradicional, o que pode deixar lacunas na construção do conhecimento dos alunos. Isso torna necessário a inserção da educação extracurricular, que complementa e favorece a formação médica.

Em uma pesquisa realizada na Universidade Federal de Santa Catarina, Pereira et al. (2017) observaram que 59,26% dos alunos reconhecem a importância das atividades extracurriculares para incrementar o conhecimento e as habilidades acadêmicas. Além disso, mais da metade dos estudantes possuíam uma percepção positiva referente a temas extracurriculares, tendo como reflexo um melhor desempenho nas provas, aumento do escore e maior acesso ao conhecimento. Resultado similar foi observado por Bussolotti e colaboradores (2016), no qual 64,3% dos alunos afirmaram que a participação em atividades extracurriculares contribui para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

A pandemia causada pelo coronavírus é recente e muitos estudos sobre o tema estão em andamento, principalmente os que avaliam possíveis abordagens terapêuticas, como o uso da ECMO. O conhecimento a respeito de sua função, indicações e complicações ainda é faltoso, o que deixa claro a necessidade de promover discussões e disseminação de informações sobre o tema, principalmente nas escolas médicas, para que os graduandos, ao iniciarem a vida profissional, possam estar atualizados e, com isso, tenham condutas embasadas cientificamente ao atenderem à demanda dos pacientes com COVID-19.

6 PRODUTO

6.1 Contextualização

Com a frequente evolução dos tratamentos médicos e milhares de artigos sendo publicados diariamente, novos temas são constantemente inseridos na grade curricular ou propostos de forma extracurricular nas faculdades de medicina para que os graduandos possam se atualizar e proporcionar condutas mais adequadas aos pacientes.

Atualmente, existe uma grande demanda proporcionada pelo COVID-19. A pandemia provocou alterações em todos os âmbitos, inclusive na área da educação médica. Desta forma, muitos estudantes, ao concluírem a graduação, tornam-se profissionais da linha de frente no combate à pandemia. Assim, precisam estar cientes das possibilidades terapêuticas existentes.

A Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) é uma das opções de tratamento nos casos de hipoxemia refratária, no entanto é um conhecimento extra curricular. Além disso, o restrito número de centros registrados no Brasil faz com que poucos médicos conheçam e possam oferecer esse recurso aos pacientes em estado grave, como o que vem ocorrendo frequentemente na atual pandemia do COVID-19. Desta forma, cursos de atualização acerca das suas principais particularidades e aplicação na atual pandemia se faz extremamente necessária.

A seguir reunimos as principais informações abordados por nós no ciclo de palestras oferecido aos acadêmicos de medicina da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

Além disso, para que os alunos possam ter acesso ao conhecimento quanto ao uso da ECMO em pacientes com COVID-19, as palestras ministradas foram gravadas e estão disponíveis de forma permanente através dos links abaixo. Os links serão divulgados pelo Prof. Délcio Uezato durante as aulas e anexadas ao site da USCS em formato de acesso livre. Desta forma, poderão ser acessadas por qualquer aluno que estiver em busca de conhecimento sobre o tema.

Conteúdo programático do ciclo de palestras online – ECMO e COVID-19

1. Palestra geral de ECMO:

- O que é ECMO?
- Quais os tipos e indicações?
- Complicações e contra-indicações
- Panorama da utilização da ECMO no Brasil

2. Palestra específica de ECMO para pacientes com COVID-19:

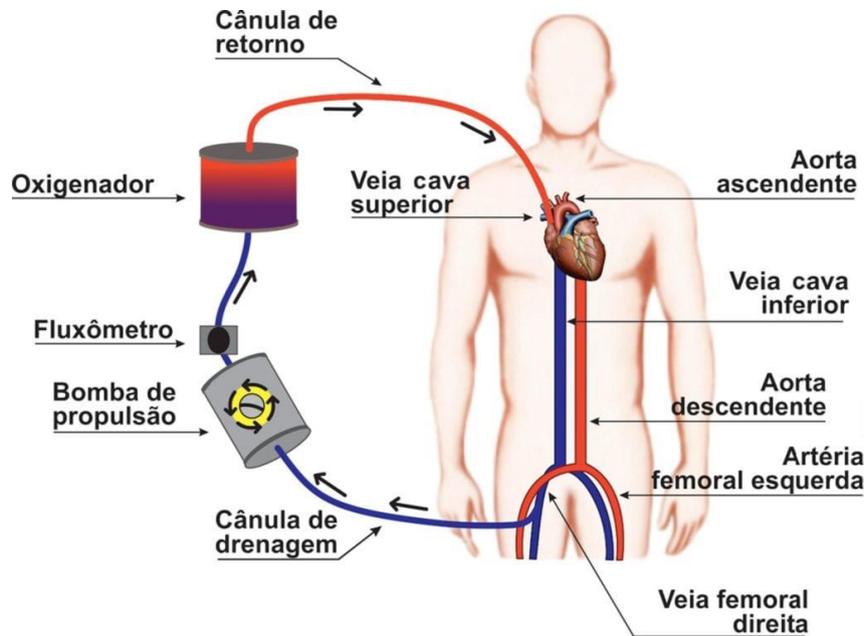
- Utilização da ECMO nos pacientes com COVID-19
- Há evidências que sustentem o uso?
- Quando indicar?
- Quando contraindicar?
- Quais as possíveis complicações?
- Quais serviços brasileiros estão oferecendo esse tecnologia para pacientes com COVID-19?

PALESTRA 1: ASPECTOS GERAIS SOBRE A ECMO

• O que é ECMO?

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é um tipo de suporte cardiopulmonar prolongado em que o sangue drenado do seu leito nativo e devolvido à circulação após passar em um oxigenador por membrana e um trocador de calor (CUNNINGHAM; GOH; KOH, 2020). Ao oxigenar o sangue externamente a ECMO permite que o sangue oxigenado melhore a condição clínica do paciente (Figura 1) (RAMANATHAN et al, 2020).

Figura 5 – Esquema visual da oxigenação por membrana extracorpórea



Fonte: Caves et al., 2019.

- **Quais os tipos e indicações de uso?**

A ECMO pode ser instalada de forma veno-venosa e veno-arterial. Nos pacientes com insuficiência respiratória grave, a ECMO é instalada na forma veno-venosa, ou seja, acessa e retorna o sangue pelo leito venoso, fornecendo troca gasosa não pulmonar e com isso protege o pulmão e oferece o tempo necessário para a sua recuperação (FORREST et al., 2011).

A ECMO também pode ser instalada na forma veno-arterial fornecendo circulação sistêmica e prevenindo lesões isquêmicas secundárias a uma insuficiência cardíaca grave, por exemplo, e mais uma vez proporcionando a chance do órgão se recuperar ou ainda, servindo de ponte para um transplante cardíaco (ALLEN et al., 2011).

Portanto, de acordo com a ELSO a ECMO é indicada para pacientes com alto risco de morte causadas por insuficiência cardíaca ou e/ou respiratória.

- **Complicações e contraindicações**

Entre as principais complicações destacam-se: sangramentos, tanto no local da punção, quanto em diversos órgãos como cérebro e sistema gastrointestinal,

eventos tromboembólicos, injúria renal e infecção no local da punção, além da pneumonia associada a ventilação mecânica (BEYLS et al., 2020; FALCOZ et al., 2020; HAYE et al., 2020; HUETTE et al., 2020; LOFORTE et al., 2020; OSHO et al., 2020; SULTAN et al., 2020; YANG et al., 2020).

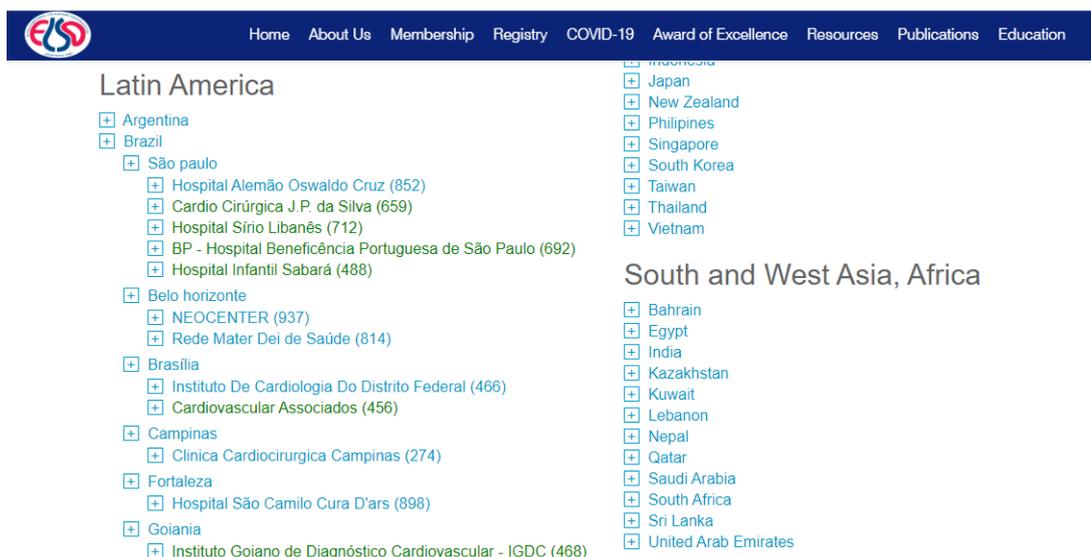
Quanto as contraindicações, de acordo com a ELSO, incluem-se: patologia em estágio terminal, danos severos ao sistema nervoso central, status “Não ressuscitar” ou recusa do paciente.

- **Panorama da utilização da ECMO no Brasil**

Embora em diversos países a ECMO seja uma realidade, no Brasil ainda existem inúmeras limitações para sua utilização, com apenas 21 centros registrados na Sociedade Internacional Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), entidade responsável pelos protocolos de utilização, registro de uso e elaboração de pesquisa em nível mundial (LATAM, 2020).

A figura 5 retirada do próprio site da instituição lista os hospitais que dispõem desse recurso.

Figura 6 – Registro dos hospitais que possuem ECMO na América Latina



Fonte: ELSO, 2021.

Palestra 1 – link de acesso

<https://youtu.be/IMf1fjIKjHU>

PALESTRA 2: ECMO PARA PACIENTES COM COVID-19

- **Utilização da ECMO nos pacientes com COVID-19 há evidências que sustentem o uso?**

Como visto apesar de não existirem ensaios controlados aleatorizados no contexto do COVID-19, foram publicadas algumas recomendações da OMS e da Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), entidade responsável pelos protocolos de utilização em nível mundial, assegurando o uso em pacientes com alta probabilidade de desfecho fatal (HONG et al., 2020; LATAM, 2020; WHO, 2020).

Diante dessas recomendações e de acordo com a revisão sistemática realizada por nós, os resultados apresentados justificam a utilização da ECMO, quando bem indicada, nos pacientes com COVID-19, uma vez que os benefícios superaram os riscos.

No entanto, por se tratar de uma condição de saúde recentemente estudada, é necessário que novos estudos sejam conduzidos para confirmar a eficácia da ECMO em pacientes com COVID-19.

- **Quando indicar?**

Indo de encontro a ELSO afirma que a ECMO é indicada em pacientes com alta probabilidade de desfecho fatal, principalmente nos quadros de SARA que evoluem com hipoxemia severa persistente, com valor de saturação de oxigênio no sangue (SpO₂) inferior a 80% por mais de 6 horas ou inferior a 50% por 3 horas, a despeito da terapia otimizada, bem nos pacientes com sinais de disfunção orgânica secundária ao menor aporte de oxigênio (BARROS et al., 2020).

- **Quando contraindicar?**

Ainda de acordo com a ELSO aplicam-se as mesmas contra-indicações anteriormente descritas para o uso da ECMO também nos pacientes com COVID-19. No entanto, devido a gravidade da doença recomenda-se também os seguintes critérios de exclusão: pacientes com comorbidades significativas, idade avançada, tempo prolongado de ventilação mecânica (ELSO).

- **Quais as possíveis complicações?**

As complicações nos pacientes com COVID-19 também são as mesmas anteriormente descritas. A tabela 1 reúne os principais desfechos e complicações

encontradas nos artigos incluídos na nossa revisão sistemática.

Tabela 11- Desfechos apresentado pelos estudos analisados.

Autores	Média de dias internados	Desfechos	Complicações
Beys C et al.	24	Alta da UTI: 67%; Mortalidade: 33%	Complicações tromboticas durante a inserção da cânula; tromboembolismo periférico venoso; estado de hipercoagulabilidade em pacientes com elevada concentração de proteína C reativa
Falcoz PE et al.	N/R*	Alta hospitalar: 58,5%; Mortalidade: 35,3%	Hemorragia; tamponamento cardíaco; AVC; TEP; trombose; pneumonia associada a ventilação mecânica; necessidade de terapia de substituição renal; embolia gasosa
Haye G et al.	N/R*	Alta da UTI: 50%; Necessidade de nova ECMO: 12,5%; Mortalidade: 25%; Manutenção da ECMO: 12,5%	Sangramento; infecção da cânula.
Huette P et al.	N/R*	Alta da UTI: 67%; Mortalidade: 42,85%	Eventos tromboticos, embolia pulmonar e necessidade de terapia de reposição renal
Liu J et al.	22	(após 28 dias) Permaneceu em ventilação mecânica: 52%; Permaneceu na UTI: 56%; Transferência para enfermaria: 22%; Alta hospitalar: 22%	N/R*
Loforte A et	4	Morte ou sobrevivência	Sangramento gastrointestinal

al.			grave
Marulo A et al.	N/R*	<p>Maior risco de morte em idosos (p=0,002); desmame da ventilação mecânica: 18,1%; Mortalidade: 17,1%</p>	N/R*
Osho A et al.	17	<p>Sobreviveu à alta hospitalar 1: 17%; Sobreviveu à decanulação: 67% Mortalidade com ECMO: 17%; Permaneceu em ECMO: 17%</p>	<p>Lesão renal aguda; sangramento; sepse; reposição renal; acidente vascular encefálico (AVE)</p>
Sultan I et al.	18	<p>Cura: 20%; Permaneceu internado até a finalização da pesquisa: 10%; Mortalidade: 10%</p>	Injuria renal aguda
Yang X et al.	N/R*	<p>Redução da mortalidade (sem ECMO 63,2% versus com ECMO 57,1%; p = 0,782)</p>	<p>Bradicardia; sangramento no local; hemorragia cerebral; lesão renal aguda</p>
LI, X. et al.	60	<p>Mortalidade: 50%; Sucesso terapêutico: 37,5%; Permaneceu em ECMO: 12,5%</p>	N/R*

Fonte: Próprio autor, 2021. *N/R – Não Relatou.

- **Quais serviços brasileiros estão oferecendo essa tecnologia para pacientes com COVID-19?**

Todos os centros anteriormente descritos que possuem ECMO no Brasil estão aptos a oferecer esse recurso aos pacientes com COVID-19.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo 1 conclui-se que os pacientes que necessitaram de ECMO eram predominantemente idosos que possuíam como fatores de risco hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença meningocócica (DM) e obesidade. As principais complicações encontradas foram fenômenos hemorrágicos e tromboembólicos. Por fim, a taxa de mortalidade variou consideravelmente entre os estudos sendo possível observar uma possível diminuição da taxa de mortalidade entre os pacientes que foram submetidos a esse tratamento. No entanto, por se tratar de uma condição de saúde recentemente estudada, é necessário que novos estudos sejam conduzidos para confirmar a eficácia da ECMO em pacientes com COVID-19.

No estudo 2 conclui-se que o uso do ECMO no tratamento de pacientes com COVID-19 é uma terapia em ascensão e o conhecimento sobre sua aplicação por parte dos profissionais de saúde ainda está em progresso. O presente estudo demonstrou que a ministração de palestras foi uma metodologia efetiva em transmitir conhecimento a respeito dessa modalidade terapêutica para acadêmicos do curso de medicina.

REFERÊNCIAS

ALLEN, S. et al. A review of the fundamental principles and evidence base in the use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in critically ill adult patients. **Journal of Intensive Care Medicine**, v. 26, n. 1, p. 13–26, Feb. 2011.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (AMIB). **Preparação de UTI para COVID-19: lições de experiências internacionais**. Disponível em: <https://www.amib.org.br/noticia/nid/preparacao-de-uti-para-covid-19-licoes-de-experiencias-internacionais/>. Acesso em: 30 de May. 2020.

BARROS, L. et al. COVID-19: General guidelines for cardiovascular surgeons (standard guidelines - subject to change). **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 35, n. 2, p. I–III, Mar. /Apr. 2020.

BEYLS, C. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19-associated severe acute respiratory distress syndrome and risk of thrombosis. **BJA: British Journal of Anesthesia**, v. 125, n. 2, p. e260–e262, Aug. 2020.

BUSSOLOTI, J. M.; OLIVEIRA, M. R.; PIRES, R. G.; VEIGA, S. A. A importância das atividades complementares no processo de aprendizado: percepção dos alunos de cursos de educação a distância da universidade de Taubaté. **Associação Brasileira de Ensino a Distância**, 2016.

CHAVES, Renato Carneiro de Freitas et al. **Oxigenação por membrana extracorpórea: revisão da literatura SCIELO**. Artigos de Revisão Jul.-Sep. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0103-507X2019000300410> Acesso em: 16 jun. 2021

CUNNINGHAM, A. C.; GOH, H. P.; KOH, D. Treatment of COVID-19: old tricks for new challenges. **Critical Care**, v. 24, n.1, Mar. 2020.

ELSO. **Extracorporeal Life Support Organization**. © Copyright 2022. Disponível em: <<https://www.else.org/Registry.asp>> Acesso em : 16 jun. 2021

FALCOZ, P.-E. et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Critically Ill Patients with COVID-19–related Acute Respiratory Distress Syndrome: Worth the Effort? **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 202, n. 3, p. 460–463, Aug. 2020.

FERNANDES, M. A. M. et al. Análise do impacto de uma palestra sobre litíase urinária na Faculdade de Medicina (Liga de Urologia e Transplante Renal). **Repositório Institucional UFC**, 2016.

FORREST, P. et al. Retrieval of critically ill adults using extracorporeal membrane oxygenation: an Australian experience. **Intensive Care Medicine**, v. 37, n. 5, p. 824–830, May. 2011.

H Aiduc, A. A. et al. Role of extracorporeal membrane oxygenation in COVID-19: A systematic review. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 35, n. 10, p. 2679–2687, Oct. 2020.

Haye, G. et al. COVID-19 Outbreak in France: Setup and Activities of a Mobile Extracorporeal Membrane Oxygenation Team During the First 3 Weeks. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, v. 34, n. 12, p. 3493–3495, Dec. 2020.

Hill, J. D. et al. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. **NEJM**, v. 286, n. 12, p. 629–634, Mar. 1972.

Hong, X. et al. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): does it have a role in the treatment of severe COVID-19? **International Journal of Infectious Diseases**, v. 94, p. 78–80, May. 2020.

Huette, P. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in COVID-19 patients: outcome and time-course of clinical and biological parameters. **Canadian Journal of Anesthesia**, p. 1–3, Jun. 2020.

Kon, Z. N. et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation Support in Severe COVID-19. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 111, n. 2, p. 537–543, Feb. 2021.

LATAM, E. ELSO Guidance Document: ECMO for COVID-19. Disponível em: <https://elsolatam.net/guidance-covid-19/>. Acesso em: 16 jun. 2021

Li, X.; Guo, Z.; Huang, J. One Disaster After Another or a Timely Help? The Role of ECMO for COVID-19 Patients. **ASAIO Journal**, v. 66, n. 8, p. e1111, Aug. 2020.

Liu, J. et al. Critically ill patients with COVID-19 with ECMO and artificial liver plasma exchange. **Medicine**, v. 99, n. 26, 26 Jun. 2020.

Loforte, A. et al. Veno-venous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support in COVID-19 Respiratory Distress Syndrome: Initial Experience. **ASAIO Journal**, Jun. 2020.

Marodin, G.; Goldim, J. R. Confusões e ambiguidades na classificação de eventos adversos em pesquisa clínica. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, p. 690–696, set. 2009.

Marullo, A. G. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill patients with coronavirus-associated disease 2019: an updated perspective of the European experience. **Minerva Cardioangiologica**, v. 68, n. 5, p. 368–372, Oct. 2020.

Osho, A. 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–e78, Aug. 2020.

PATEL, B. K. **Insuficiência respiratória hipoxemia aguda (IRHA SARA)**. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt/profissional/medicina-de-cuidados-cr%C3%ADticos/insufici%C3%A2ncia-respirat%C3%B3ria-e-ventila%C3%A7%C3%A3o-mec%C3%A2nica/insufici%C3%A2ncia-respirat%C3%B3ria-hipox%C3%A2mica-aguda-irha,-sara.>> Acesso em: 16 jun. 2021.

PEREIRA, A. F. A. et al. A importância das atividades extracurriculares no desempenho acadêmico de estudantes da área de saúde. **ABRAPEC**, 2017.

RADIOPAEDIA (org.). **Extracorporeal membrane oxygenation**. 06 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://radiopaedia.org/articles/extracorporeal-membrane-oxygenation>> Acesso em:

RAJAGOPAL, K. et al. Advanced Pulmonary and Cardiac Support of COVID-19 Patients: Emerging Recommendations From ASAIO - a Living Working Document. **Circ Heart Fail.**, v. 13, n. 5, p. e007175, May 2020.

RAMANATHAN, K. et al. Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the COVID-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious diseases. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 5, p. 518–526, May 2020.

SAVARIMUTHU, S.; BINSAEID, J.; HARKY, A. The role of ECMO in COVID-19: Can it provide rescue therapy in those who are critically ill? **Journal of Cardiac Surgery**, v. 35, n. 6, p. 1298–1301, Jun. 2020.

SULTAN, I. et al. The role of extracorporeal life support for patients with COVID-19: Preliminary results from a statewide experience. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 35, n. 7, p. 1410–1413, Jul. 2020.

TRAMM, R. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 1, n. 1, p. CD010381, Jan. 2015.

UEZATO, Delcio Junior. Palestra 1: Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO) em Pacientes com COVID-19. **Youtube**, 21 de novembro 2021. (7m08s). Disponível em: <<https://youtu.be/IMf1fjIKjHU>> Acesso em: 21 de nov. 2021.

UEZATO, Delcio Junior. Palestra 2: Oxigenação por Membrana Extracorpórea ECMO em Pacientes com COVID-19. **Youtube**, 21 de novembro 2021. (13m07s). Disponível em: <<https://youtu.be/a5wxqR7K7EM>> Acesso em: 21 de nov. 2021.

WANG, D. et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus–Infected Pneumonia in Wuhan, China. **JAMA**, v. 323, n. 11, p. 1061–1069, Mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance, 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330893>. Acesso em: 16 jun. 2021.

YANG, X. et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Coronavirus Disease 2019-Induced Acute Respiratory Distress Syndrome: A Multicenter Descriptive Study. **Critical Care Medicine**, v. 48, n. 9, p. 1289–1295, Sept. 2020.

ZENG, Y. et al. Prognosis when using extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for critically ill COVID-19 patients in China: a retrospective case series. **Critical Care**, v. 24, n. 1, p. 148, Apr. 2020.

APÊNDICE A

Questionário sobre a ECMO e sua utilização nos pacientes com COVID-19

1. O que é Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO)?

A- Método de suporte circulatório extracorpóreo que visa apenas o suporte pulmonar.

B- Método de suporte circulatório extracorpóreo capaz de fornecer suporte cardíaco e/ou pulmonar.

C- Método de suporte circulatório extracorpóreo que é indicado em pacientes com doença pulmonar incurável sem indicação para transplante.

D- Método de suporte circulatório que visa o suporte do débito cardíaco.

2. Quais os tipos disponíveis de ECMO?

A- Canulação venoarterial e venovenosa, podendo ser central ou periférica.

B- Canulação venoarterial, podendo ser apenas periférica.

C- Canulação venoarterial e venovenosa, podendo ser apenas central.

D- Canulação venovenosa, podendo ser central ou periférica.

3. Quais os benefícios esperados?

A- A ECMO venoarterial aumenta a pressão diastólica.

B- A ECMO venovenosa eleva a pO₂ no átrio direito.

C- A ECMO venovenosa fornece suporte cardíaco.

D- A ECMO venoarterial fornece suporte cardíaco e pulmonar.

4. Paciente feminina, 54 anos, 152cm de altura, 61kg, hipertensa em tratamento regular, deu entrada no pronto-atendimento com história de febre, tosse, letargia e mialgia há uma semana. Na avaliação, apresentava-se taquidispneica, temperatura axilar de 41°C, acianótica, anictérica, hipocorada 1+/4+, algo desidratada. Foi realizada uma tomografia computadorizada de tórax que demonstrou infiltrados irregulares no espaço aéreo bilateral com densidade de vidro fosco espalhada consistente com um diagnóstico de COVID-19, confirmado com RT-

PCR. Seu estado respiratório piorou no 4º dia de internação, necessitando de transferência para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI), intubação semi-eletiva e início de ventilação protetora pulmonar. Depois disso, ela evoluiu para choque séptico e disfunção de múltiplos órgãos. No dia 5, sua oxigenação e distúrbios metabólicos continuaram a se deteriorar apesar de uma PEEP alta, sedação profunda e paralisia com bloqueador neuromuscular. Quanto ao suporte de oxigenação extracorpóreo, responda:

A- Não pode ser indicado, pois a paciente tem um acometimento pulmonar irreversível.

B- Tendo em vista a deterioração do quadro geral, presença de disfunção orgânica e constante necessidade de aumento de suporte da ventilação mecânica, a ECMO na modalidade venovenosa pode ser indicada.

C- Caso o ecocardiograma transtorácico demonstre uma disfunção cardíaca grave, a modalidade de suporte circulatório deverá ser venovenosa.

D- Deve-se aguardar a evolução do caso, pois a ECMO precoce está relacionada a um pior prognóstico.

5. Paciente masculino, 52 anos, 165 cm, 120 kg, hipertenso e diabético, evoluiu com choque cardiogênico pós-infarto agudo do miocárdio, no momento em vigência de infusão de dobutamina em dose máxima, noradrenalina, e balão intra-aórtico, ainda hipotenso e com sinais de choque. O ecocardiograma transtorácico evidenciou disfunção biventricular.

Quanto à indicação de ECMO:

A- A ECMO pode ser indicada mesmo em casos de doença cardíaca irreversível sem indicação para transplante.

B- Nesse caso, é indicada a ECMO na modalidade venovenosa.

C- A obesidade do paciente configura uma contraindicação relativa à ECMO nesse caso.

D- A ECMO não pode ser indicada, pois o paciente em questão já está em uso do balão intra-aórtico.

6. A ECMO na modalidade venovenosa pode ser utilizada nos quadros de falência respiratória de diversas etiologias, como a COVID-19. Porém, trata-se de

um procedimento com risco de complicações. Quanto as complicações da ECMO:

A- O risco de hemorragias não está aumentado no paciente em ECMO.

B- O paciente nesse tipo de suporte extracorpóreo não está sujeito ao incremento do risco de processos infecciosos sobrejacentes.

C- Trombos no circuito configuram a complicação mecânica mais comum da ECMO.

D- Lesões vasculares na canulação periférica para ECMO não aumentam a morbimortalidade.

Respostas corretas estão em Negrito

1: B / 2: A / 3: D / 4: B / 5: C / 6: C

APÊNDICE B

Conteúdo programático do ciclo de palestras online – ECMO e COVID-19

3. Palestra geral de ECMO:

- O que é ECMO
- Panorama da utilização da ECMO no Brasil
- Quais os tipos
- Indicações
- Contra-indicações
- Complicações

4. Palestra específica de ECMO para pacientes com COVID-19:

- Utilização da ECMO nos pacientes com COVID-19
- Há evidências que sustentem o uso?
- Quando indicar?
- Quando contraindicar?
- Quais as possíveis complicações?
- Quais serviços brasileiros estão oferecendo essa tecnologia para pacientes com COVID-19?

As palestras estão disponíveis nos links:

Palestra 1

https://drive.google.com/file/d/1AUlkGpFzDnIVtdBXP_9Eqfx6pWKS2YEB/view?usp=sharing

Palestra 2

https://drive.google.com/file/d/1XB_BMYQBAvKOya0h7KaDh9GX0mv5aAq3/view?usp=sharing

ANEXO A

UNIVERSIDADE MUNICIPAL
DE SÃO CAETANO DO SUL -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O CONHECIMENTO DOS ACADÊMICOS DE MEDICINA SOBRE A OXIGENAÇÃO POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO) EM PACIENTES COM COVID-19

Pesquisador: Amanda Costa Araujo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 37267620.1.0000.5510

Instituição Proponente: Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.291.896

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas no campos "Apresentação do projeto", "objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "Informações Básicas da Pesquisa "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1621092.pdf" e/ou "Projeto Detalhado (PROJETO_ECMO_ALUNOS_cep.docx)."

A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) pode ofertar um suporte parcial ou total de oxigênio por meio de um suporte cardiopulmonar prolongado em que o sangue é drenado do seu leito nativo por meio de cânulas e devolvido à circulação após passar em um oxigenador por membrana e um trocador de calor¹. Esse sistema pode ser rapidamente implantado e fornece suporte de oxigênio por meses. Nos pacientes com insuficiência respiratória grave a ECMO é instalada na forma veno-venosa, ou seja, acessa e retorna o sangue pelo leito venoso, fornecendo troca gasosa não pulmonar e com isso protege o pulmão e oferece o tempo necessário para a sua recuperação². Ela também pode ser instalada na forma veno-arterial fornecendo circulação sistêmica e prevenindo lesões isquêmicas secundárias a uma insuficiência cardíaca grave, por exemplo, e mais uma vez proporcionando a chance do órgão se recuperar ou ainda, servindo de ponte para um transplante cardíaco³.

O primeiro relato bem sucedido da utilização da ECMO foi descrito em 1972 pelo doutor Hill, na ocasião o sistema foi implantado de forma veno-arterial em um paciente que desenvolveu

Endereço: Rua Santo Antonio, 50

Bairro: Centro

CEP: 09.521-160

UF: SP

Município: SAO CAETANO DO SUL

Telefone: (11)4239-3282

Fax: (11)4221-9888

E-mail: cep.uscs@adm.uscs.edu.br

UNIVERSIDADE MUNICIPAL
DE SÃO CAETANO DO SUL -



Continuação do Parecer: 4.291.896

- deverão enviar o TCLE e o questionário pré-teste (ANEXO 1) respondido para o email informado;
- b) Será ofertado um ciclo de 2 palestras online via Google Meet para os alunos que aceitarem participar do projeto e que enviarem os documentos listados acima até a data estipulada pelos autores. O conteúdo programático do ciclo de palestra consta no ANEXO 2 desse arquivo;
- c) Após a finalização do conteúdo programático, será reaplicado o questionário (ANEXO 1), a fim de verificar o conhecimento adquirido pelos alunos.
- d) Os alunos que não conseguirem participar do primeiro ciclo de palestras, terão uma nova, e última, data para assistirem as palestras.

Os dados serão tabulados com o auxílio do Microsoft Excel versão 2010. Em seguida será realizada uma análise descritiva para caracterizar o conhecimento dos alunos pré e pós a realização do ciclo de palestras oferecidos pelos autores desse estudo. Os dados serão apresentados em porcentagem, número absoluto, média, desvio padrão e intervalo de confiança.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Analisar o conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre as principais particularidades da utilização da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) e oferecer um ciclo de palestras sobre o uso da ECMO na atual pandemia do COVID-19.

Objetivos específicos Aplicar um questionário pré-teste sobre as particularidades da utilização da ECMO e comparar as respostas dos estudantes após a realização do ciclo de palestras oferecido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: mínimos, diante de eventual desconforto durante a entrevista.

Benefícios: A realização e conclusão desse estudo proporcionará a ampliação do conhecimento médico científico de estudantes de medicina sobre esse tratamento em ascensão na atualidade

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo relevante que poderá contribuir para a formação dos estudantes de medicina.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória contemplaram a Resolução CNS 466/12.

Recomendações:

Não há.

Endereço: Rua Santo Antonio, 50
Bairro: Centro **CEP:** 09.521-160
UF: SP **Município:** SAO CAETANO DO SUL
Telefone: (11)4239-3282 **Fax:** (11)4221-9888 **E-mail:** cep.uscs@adm.uscs.edu.br

Continuação do Parecer: 4.291.896

insuficiência respiratória quatro dias após uma cirurgia de dissecação da aorta torácica⁴. Após esse relato inúmeros outros foram descritos e o procedimento foi se expandindo em vários países. No entanto, embora em diversos países a ECMO seja uma realidade, no Brasil ainda existem inúmeras limitações para sua utilização, com apenas 21 centros registrados na Sociedade Internacional Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), entidade responsável pelos protocolos de utilização, registro de uso e elaboração de pesquisa em nível mundial⁵. Esse restrito número de centros registrados no Brasil faz com que poucos médicos conheçam e possam oferecer esse recurso aos pacientes em estado grave, como o que vem ocorrendo frequentemente na atual pandemia do COVID-19. Com isso, esse estudo busca avaliar o conhecimento dos médicos em formação sobre essa tecnologia em ascensão, e ofertar um ciclo de palestras acerca das suas principais particularidades e aplicação na atual pandemia do COVID-19.

Hipótese

Frente a constatação do diminuto número de centros registrados e capacitados para a utilização da ECMO, acredita-se que poucos acadêmicos de medicina tenham um conhecimento sólido sobre esse assunto. Com isso, espera-se que após a realização do ciclo de palestras os acadêmicos adquiram valiosas informações sobre essa importante tecnologia em ascensão em todo o mundo.

Tipo de estudo

Pesquisa-ação educacional com aplicação de questionário antes e após a realização de um ciclo de palestras sobre as particularidades e indicações da utilização da ECMO e sua aplicação em pacientes com COVID-19.

Este estudo será realizado totalmente de forma online. O TCLE e os questionários serão enviados por e-mail e as palestras serão realizadas via Google Meet. A população será de alunos do quinto e sexto ano do curso de medicina da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, campus São Paulo. O número amostral estimado será de 50 alunos, no entanto dependerá do número de aderência ao ciclo de palestras. As palestras terão duração estimada de 30 minutos cada, tendo um total de 2 palestras.

Delineamento do estudo

Esse projeto seguirá as seguintes etapas:

a) Os alunos do quinto e sexto ano do curso de medicina serão convidados via e-mail após a aprovação do comitê de ética em pesquisa a participar desse estudo e aqueles que concordarem

Endereço: Rua Santo Antonio, 50
Bairro: Centro **CEP:** 09.521-160
UF: SP **Município:** SAO CAETANO DO SUL
Telefone: (11)4239-3282 **Fax:** (11)4221-9888 **E-mail:** cep.uscs@adm.uscs.edu.br

UNIVERSIDADE MUNICIPAL
DE SÃO CAETANO DO SUL -



Continuação do Parecer: 4.291.896

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Encaminhar ao CEP os relatórios parciais e final em forma de notificação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1621092.pdf	16/09/2020 14:01:22		Aceito
Parecer Anterior	Pendencias_acatadas.docx	16/09/2020 13:57:46	Amanda Costa Araujo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ECMO_ALUNOS_cep.docx	16/09/2020 13:57:12	Amanda Costa Araujo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_eletronico.docx	16/09/2020 13:56:43	Amanda Costa Araujo	Aceito
Declaração de concordância	Carta_de_Anuencia_Assinada.pdf	31/08/2020 09:55:23	Amanda Costa Araujo	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	31/08/2020 09:54:29	Amanda Costa Araujo	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	31/08/2020 09:50:29	Amanda Costa Araujo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CAETANO DO SUL, 22 de Setembro de 2020

Assinado por:
celi de paula silva
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Santo Antonio, 50
Bairro: Centro **CEP:** 09.521-160
UF: SP **Município:** SAO CAETANO DO SUL
Telefone: (11)4239-3282 **Fax:** (11)4221-9888 **E-mail:** cep.uscs@adm.uscs.edu.br

ANEXO B

Convite para participação em pesquisa

Eu, Delcio Uezato Junior, aluno de mestrado do Programa de Pós Graduação de Educação em Saúde, orientado pela professora Amanda Costa Araújo, viemos convidá-lo (a) a participar do projeto intitulado: O conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes com COVID-19 que tem como finalidade a elaboração de um trabalho de dissertação para obtenção do título de mestre da Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

O tema desta pesquisa versa sobre avaliar o conhecimento dos médicos em formação sobre oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) e ofertar um ciclo de palestras acerca das suas principais particularidades e aplicação na atual pandemia do COVID-19. Sua participação será muito importante para esse estudo. Ao aceitar este convite, pedimos que leia o termo de consentimento livre e esclarecido, apresentado a seguir.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: O conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em pacientes com COVID-19.

Nome do (a) pesquisador (a) responsável: Amanda Costa Araújo.

O objetivo da pesquisa é analisar o conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre as principais particularidades da utilização da oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). A sua participação implica em responder um questionário com nove perguntas abertas antes e depois de um ciclo de palestras oferecidas de forma online. O tempo estimado é de 20 minutos para as respostas das nove perguntas do questionário e 30 minutos para cada palestra oferecida (total de 2 palestras).

Esta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, entendemos que os participantes podem se sentir desconfortáveis e/ou constrangidos para responder ao questionário, tomar o tempo dos participantes e/ou cansaço ao responderem ao questionário e ao assistirem as palestras. Sendo assim, para diminuir os possíveis riscos, será garantido sigilo dos dados e caso o voluntário se sinta desconfortável e/ou constrangido em responder alguma questão poderá desistir de participar do estudo a qualquer momento. Essa pesquisa espera contribuir com um novo conhecimento sobre o procedimento de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). Os procedimentos adotados obedecem aos critérios de ética em pesquisa conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Você tem a liberdade de se recusar a participar ou a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo para você. Sempre que quiser você poderá pedir informações sobre a pesquisa através do telefone do(a) pesquisador(a) do projeto que consta no final deste documento e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa da USCS que é (11) 42393282, de segunda a sexta das 8h às 12h, situado na Rua Santo Antônio, 50, Centro de São Caetano do Sul, CEP 09521-160.

As informações desta pesquisa são confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, exceto para os responsáveis pelo estudo. Os resultados obtidos nessa pesquisa poderão ser publicados com fins científicos, mas sua identidade será mantida em sigilo.

Não haverá nenhum custo ou benefício financeiro para você. Você terá direito a buscar indenização ou ressarcimento caso você se sinta prejudicado em decorrência desta pesquisa.

Estando de acordo com este termo pedimos o seu consentimento para participar da pesquisa. Nesse sentido, por favor, assinale em “concordo” e depois em “continuar” para que o formulário apareça na página seguinte.

Concordo com tudo o que foi escrito acima e me declaro maior de idade (idade igual ou superior a 18 anos)

Nome do (a) Pesquisador (a): Delcio Uezato Junior	
Telefone de contato: (11) 99407- 5871	
E-mail: delciouezatojunior@gmail.com	
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa	Profa. Dra. Celi de Paula Silva
Vice Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa	Prof. Dr. Arquimedes Pessoni
Telefone do Comitê: (11) 42393282	
Endereço do Comitê: Rua Santo Antônio, 50, Centro – São Caetano do Sul	
E-mail do Comitê de Ética em pesquisa: cep.uscs@adm.uscs.edu.br	