

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
MESTRADO PROFISSIONAL**

Tiago Claro Maurer

**DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO ASSISTENCIAL AO PACIENTE COM
MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA**

**Porto Alegre
2018**

Tiago Claro Maurer

**DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO ASSISTENCIAL AO PACIENTE COM
MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA**

Trabalho Final submetido ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora Profa. Dra. Emiliane Nogueira de Souza

Porto Alegre

2018

Catálogo na Publicação

Claro Maurer, Tiago

DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO ASSISTENCIAL AO PACIENTE
COM MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA / Tiago Claro
Maurer. -- 2018.

100 p. : 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de
Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de
Pós-Graduação em Enfermagem, 2018.

Orientador(a): EMILIANE NOGUEIRA DE SOUZA.

1. Enfermagem. 2. Cardiologia. 3. Membrana de
oxigenação extracorporea. 4. Unidade de terapia
intensiva. I. Título.

Tiago Claro Maurer

**DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO ASSISTENCIAL AO PACIENTE COM
MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA**

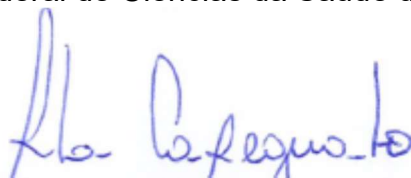
Trabalho final apresentado para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Área de concentração: Enfermagem

Porto Alegre, 31 de julho de 2018.



Dra Karin Viegas
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre



Dra Rita Caregnato
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre



Dra Karina de Oliveira Azzolin
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

À minha família, representada principalmente pela minha mãe, Mara de Fátima Claro, meus avós Glória e Hélio Claro, minha dinda, Marta Helena Claro, minha irmã, Claudete da Anhaia, meu cunhado, Matusalém Flores e minha sobrinha Valentina Flores, por serem o propósito fundamental do meu retorno ao Rio Grande do Sul, que possibilitou o regresso à academia e a concretização deste sonho, o mestrado. Por entenderem os momentos de ausência, por comemorarem comigo a cada passo acertado e por serem meu esteio nos momentos em que precisei recuar.

Aos meus amigos, Fabiano Rosa Tatsch, Mateus Pavei, Adrio Mocelin pelos momentos em que me fizeram descontraír e recarregar as energias para continuar a jornada.

Às minhas colegas queridas, Carolina Cunha e Lauriane Debiase, que me apoiaram, acalmaram e me ampararam em momentos de crise no trabalho que, conseqüentemente, levaram à instabilidade na construção deste produto, pois ele está diretamente relacionado à minha atividade laboral.

Ao Anderson Spolavori, mais que amigo, que me deu suporte para que pudesse construir este trabalho e me ajudou brilhantemente a finalizá-lo.

À minha orientadora, Prof. Emiliane Nogueira de Souza, por ser minha musa inspiradora, por me orientar de forma elegante, técnica e cuidadosa, por me propor reflexões acerca da enfermagem e do nosso papel junto à sociedade, por ajudar a compor um enfermeiro mais crítico e um professor atento às necessidades de quem aprende.

Aos espíritos de luz que me guiaram ao longo deste período e trouxeram-me paz e calma nos momentos que precisei. Aos meus avós (*in memoriam*), Nilda e Edo, que estavam comigo, mesmo não estando!

RESUMO

Introdução: A Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO) é uma terapia utilizada para dar suporte cardiorespiratório, pois realiza oxigenação (respiratório) e garante suprimento de fluxo sanguíneo ao organismo (circulatório). Tendo em vista as indicações para o uso de ECMO, pode-se observar que o paciente geralmente está em ambiente de intensivismo, requerendo acompanhamento contínuo da equipe assistencial, principalmente de um profissional de enfermagem exclusivo e disponível à beira do leito. Com o avanço mundial na utilização da terapia com ECMO, o seu alto investimento financeiro e a complexidade do cuidado, torna-se necessária a utilização de protocolos assistenciais, a fim de evitar complicações de maior impacto como hemorragias e eventos trombóticos, infecção e eventos adversos relacionados ao cuidado, contribuindo para melhores resultados clínicos.

Objetivo: Desenvolver um protocolo assistencial voltado para pacientes adultos em uso de ECMO na unidade de intensivismo. **Desenvolvimento:** Constituiu-se de 2 etapas: realização de uma scoping review para o levantamento das melhores evidências nas bases científicas e também na literatura cinzenta e posteriormente a elaboração do protocolo com validação de conteúdo por especialistas. A partir do consenso entre os enfermeiros experientes, as 104 ações de cuidado foram categorizadas em 2 domínios: paciente e circuito. A partir dos domínios, foram definidos os seguintes subdomínios: preparo do paciente, monitoração do paciente, mobilização do paciente – prona, cuidados no transporte, higiene e conforto, controle da anticoagulação, realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele, prevenção de lesão por pressão, orientações para família, preparo do circuito, cuidados na terapia renal acoplada à ECMO, manutenção do circuito e cuidado nas emergências do circuito (quatro subdomínios). O protocolo foi elaborado a partir das recomendações do guia para construção de protocolos assistenciais de enfermagem⁷, e posteriormente utilizou-se o AGREE II²¹ para avaliação da qualidade do protocolo. **Implicações práticas:** Contribui para minimizar a variabilidade das informações e condutas entre os membros da equipe de saúde, promovendo a cooperação entre os profissionais. Destina-se aos profissionais de enfermagem e demais membros da equipe assistencial que julgarem pertinentes e benéficas as ações aqui listadas. **Produtos:** Scoping review intitulada *Cuidados assistenciais ao paciente adulto com membrana de oxigenação extracorpórea*

(ecmo): scoping review e Protocolo assistencial para cuidados ao paciente adulto com ECMO.

Descritores: Oxigenação por membrana extracorpórea; Cuidado crítico; Cuidado de enfermagem; Protocolo.

ABSTRACT

Introduction: The Extracorporeal Oxygen Membrane (ECMO) is a therapy used to give cardiorespiratory support as it performs (respiratory) oxygenation and ensures blood flow to the body (circulatory). Considering the indications for the use of ECMO, it can be observed that the patient is usually in an intensivist environment, requiring the continuous monitoring of the care team, especially of an exclusive and available nursing professional at the bedside. With the worldwide advance in the use of ECMO therapy, its high financial investment, and the complexity of care, it is necessary to use care protocols in order to avoid complications of greater impact such as hemorrhage and thrombotic events, infection, and adverse events related to care, contributing to better clinical outcomes. **Aim:** To develop a care protocol for adult patients using ECMO in the intensive care unit. **Development:** There were two stages: a scoping review to collect the best evidence both from the scientific basis and the gray literature, and later the elaboration of the protocol with content validation by specialists. From the consensus among experienced nurses, the 104 care actions were categorized into two domains: patient and circuit. From the domains, the following sub-domains were defined: patient preparation, patient monitoring, patient-prone mobilization, transport care, hygiene and comfort, anticoagulation control, cannula dressing and skin care, pressure training, family counseling, circuit training, ECMO-assisted renal care, circuit maintenance and circuit emergency care (four subdomains). The protocol was elaborated based on the recommendations of the guide for the construction of nursing care protocols, and later AGREE II21 was used to evaluate the quality of the protocol. **Practical implications:** It contributes to minimizing the variability of information and behavior among members of the health team, promoting cooperation among professionals. It is intended for nursing professionals and other members of the care team who believe the actions listed here are important and beneficial. **Products:** Adult Care for Adult Patients with Extracorporeal Oxygen Membrane (ECMO) scoping review; scoping review and protocol for adult patient care with ECM, to be published by the UFCSPA Publishing House.

Descritors: Extracorporeal membrane oxygenation; critical care; protocol; nursing care.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Número de instituições e casos reportados à ELSO.	14
Figura 2. Distribuição espacial dos centros credenciados à ELSO no Brasil e América Latina.....	15
Figura 3. Fórmula de cálculo do IVC.	28
Figura 4. Fluxograma de busca nas bases de dados. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.	29
Figura 5. Distribuição dos artigos de acordo com a classificação hierárquica das evidências.	32
Figura 6. Mapeamento das ações de cuidados e resultados da busca.....	33

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Caracterização dos <i>experts</i>	35
--	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Descritores em saúde em português e inglês utilizados para busca em bases de dados.	23
Quadro 2. Sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).....	25
Quadro 3. Resumo dos estudos selecionados.	31
Quadro 4. Relação dos domínios e subdomínios das ações de cuidado.	34
Quadro 5. Subdomínios não validados.....	37
Quadro 6. Sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).....	54
Quadro 7. Cuidados relacionados ao preparo do paciente.	58
Quadro 8. Cuidados relacionados à monitoração do paciente.	60
Quadro 9. Cuidados relacionados à mobilização do paciente – Prona (ECMO VV).62	
Quadro 10. Cuidados relacionados ao transporte.	64
Quadro 11. Cuidados relacionados à higiene e conforto.....	66
Quadro 12. Cuidados relacionados ao controle de anticoagulação.....	67
Quadro 13. Cuidados relacionados à realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele.	68
Quadro 14. Cuidados relacionados à prevenção de lesão por pressão	69
Quadro 15. Cuidados relacionados a orientações para família.	69
Quadro 16. Cuidados relacionados ao preparo do circuito.....	71
Quadro 17. Cuidados relacionados à terapia renal acoplada à ECMO.	71
Quadro 18. Cuidados relacionados à manutenção do circuito.	74
Quadro 19. Cuidados relacionados às emergências do circuito.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIA	Balão intra-aórtico
DAC's	Dispositivos de Assistência Circulatória
DC	Débito Cardíaco
ECLS	Suporte de Vida Extracorpóreo
ECMO	Membrana de Oxigenação Extracorpórea
ECMO VA	Membrana de Oxigenação Extracorpórea Canulação veno-arterial
ECMO VV	Membrana de Oxigenação Extracorpórea Canulação veno-venosa
ELSO	Organização de Suporte de Vida Extracorpórea
HMV	Hospital Moinhos de Vento
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IVC	Índice de Validação de Concordância
MS	Ministério da Saúde
PROADI -SUS	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS
RI	Revisão integrativa
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	CENÁRIO QUE ORIGINOU O ESTUDO.....	11
3.	OBJETIVOS	13
3.1.	GERAL	13
3.2.	ESPECÍFICOS	13
4.	REVISÃO DA LITERATURA	14
4.1.	A PROPAGAÇÃO DA TECNOLOGIA CHAMADA MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA – ECMO	14
4.2.	INDICAÇÕES, TIPO DE CANULAÇÃO E FUNCIONAMENTO DA ECMO..	16
4.3.	PACIENTE COM ECMO NA UTI.....	17
4.4.	MOBILIZAÇÃO DO PACIENTE EM ECMO	18
4.5.	PROTOCOLOS ASSISTENCIAIS.....	19
5.	MÉTODOS	21
5.1.	SCOPING REVIEW.....	21
5.1.1.	Questão de pesquisa.....	21
5.1.2.	Identificação de estudos relevantes	22
5.1.3.	Seleção dos estudos	24
5.1.4.	Mapeamento dos dados	25
5.1.5.	Comparar, resumir e relatar os resultados	26
5.1.6.	Consulta com especialistas.....	26
5.2.	ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO, DE CONSTRUCTO E VALIDAÇÃO DO CONTEÚDO	27
5.3.	ASPECTOS ÉTICOS	28
6.	RESULTADOS.....	29
6.1.	SCOPING REVIEW.....	29
6.2.	VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E CONSTRUCTO.....	34
6.2.1.	Caracterização dos especialistas.....	35
6.2.2.	Ações de Cuidados	35
7.	DISCUSSÃO	38
8.	PRODUTOS	42
	PROTOCOLO ASSISTENCIAL PARA PACIENTES COM ECMO	43
1.	APRESENTAÇÃO.....	46

2.	ORIGEM	48
3.	OBJETIVO	49
4.	DESENVOLVEDORES	50
5.	QUESTÃO DE PESQUISA E SELEÇÃO DE TÓPICOS.....	52
6.	CONFLITO DE INTERESSES.....	53
7.	BUSCA DAS EVIDÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO.....	54
8.	REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROTOCOLO.....	56
9.	SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS.....	57
10.	VALIDAÇÃO DO PROTOCOLO.....	79
11.	LIMITAÇÕES	80
12.	APLICABILIDADE	81
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA.....	87
	APÊNDICE B – CARTA-CONVITE.....	88
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	89
	APÊNDICE D – TELA DE APRESENTAÇÃO DO GOOGLE FORMS	92
	APÊNDICE E – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	93
	APÊNDICE F – CUIDADOS ASSISTENCIAIS AO PACIENTE COM MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA (ECMO): SCOPING REVIEW.....	96

1. INTRODUÇÃO

A Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO), também chamada de Suporte de Vida Extracorpóreo (ECLS), é uma terapia utilizada para dar suporte cardiorespiratório, pois realiza oxigenação (respiratório) e garante suprimento de fluxo sanguíneo ao organismo (circulatório). Pode ser utilizada nas várias fases da vida, desde a neonatologia à idade adulta, dependendo da indicação clínica.^{1,2}

Os pacientes com indicação de ECMO são potencialmente graves, o que impacta na taxa de mortalidade (50% adultos com indicação respiratória e 79% em adultos com indicação cardiológica) em pacientes, após o uso desta terapia, mesmo em grandes centros de países desenvolvidos com programas bem estabelecidos.³ No entanto, o uso desta terapia representa, na grande maioria das vezes, a única perspectiva de tratamento, já que o tratamento convencional, embora otimizado, não fora bem sucedido.

A utilização da ECMO vem crescendo nos últimos anos, mesmo nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia mostram a superioridade desta tecnologia, quando se objetiva a melhoria do suporte do débito cardíaco (DC) em pacientes com função cardiovascular comprometida. Apesar da larga utilização do balão intra-aórtico (BIA) em nosso meio, seja pelo custo, disponibilidade e facilidade de acesso, este dispositivo é capaz de melhorar o débito cardíaco em apenas 15% (até 0,5l/min), enquanto o suporte com ECMO traz ganho superior a 4,5litros/min de DC.⁴

A ECMO do tipo veno-venoso (sistema de drenagem por uma veia e devolução do sangue por outra veia) representa suporte para o sistema respiratório no restabelecimento de doenças respiratórias agudas, que não respondem satisfatoriamente ao tratamento convencional e cujo objetivo é realizar a troca de gases artificialmente, exigindo menor trabalho dos pulmões e permitindo a recuperação do parênquima pulmonar.⁵ Já a ECMO do tipo veno-arterial (sistema de drenagem por uma veia e devolução do sangue por uma artéria) representa suporte para o sistema circulatório, pois se trata de um dispositivo de assistência circulatória mecânica temporário, no restabelecimento de doenças cardíacas agudas de origem isquêmica, como o infarto agudo do miocárdio (IAM), associado a choque cardiogênico refratário à terapia de primeira escolha,⁶ além de doenças cardíacas

inflamatórias como, por exemplo, a miocardite. Também apresenta indicação para utilização em cardiopatias crônicas, nos casos de insuficiência cardíaca, em sua fase avançada e agudizada, quando a doença apresenta progressão dos sintomas, limitações que impactam na qualidade de vida e comprometimento hemodinâmico.⁴

Tendo em vista as indicações para o uso de ECMO, pode-se observar que o paciente geralmente está em ambiente de intensivismo, requerendo acompanhamento contínuo da equipe assistencial, principalmente de um profissional de enfermagem exclusivo e disponível à beira do leito. Ter um paciente fazendo uso da ECMO na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), por exemplo, pressupõe o redimensionamento de pessoal por parte da equipe, uma vez que o paciente irá necessitar de cuidados de enfermagem que requeiram maior atenção do que normalmente necessitam os pacientes de terapia intensiva. Além do ECMO, há outros aspectos que devem ser igualmente manejados, como a titulação de drogas vasoativas, controle dos níveis de anticoagulação, manutenção do circuito, dentre outras.

É importante também que a equipe multiprofissional trabalhe de forma sinérgica, reorganize-se no que tange ao gerenciamento do cuidado, definindo ações e responsabilidades nos diferentes momentos do uso dessa terapia. Este gerenciamento do cuidado pode ocorrer por meio de protocolos assistenciais bem definidos, por meio de ações que auxiliem a equipe na incorporação de novas tecnologias, diminuindo o desperdício de recursos e a variabilidade do cuidado, estabelecendo cuidado seguro, tanto para os pacientes quanto para os profissionais.⁷

Acompanhando o avanço mundial na utilização da terapia com ECMO, bem como o seu alto investimento financeiro e a complexidade do cuidado, torna-se necessária a utilização de protocolos assistenciais, a fim de evitar complicações de maior impacto, como hemorragias e eventos trombóticos, infecção e eventos adversos relacionados ao cuidado, contribuindo para melhores resultados clínicos.

2. CENÁRIO QUE ORIGINOU O ESTUDO

A elaboração deste protocolo surgiu a partir de uma demanda do serviço de enfermagem da UTI do Hospital Moinhos de Vento (HMV) e obteve autorização conforme carta de anuência (Apêndice A). Este protocolo tem como objetivo orientar o cuidado da equipe de enfermagem junto ao paciente, tendo em vista sua segurança e a obtenção dos melhores desfechos.

O HMV é uma instituição privada, com cunho filantrópico, pois, por meio da prestação de serviços ao Sistema Único de Saúde (SUS), obtém isenção de impostos. Dentre as especialidades que atende, estão a cardiologia, a cirurgia vascular e cardíaca, bem como a pneumologia e cirurgia torácica. O uso de dispositivos como o ECMO está indicado para pacientes que são atendidos principalmente nessas especialidades. O presente estudo assume maior relevância a partir do momento em que o HMV e o Ministério da Saúde firmam, através do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS (PROADI-SUS), o Projeto DAC's – Qualificação dos dispositivos de assistência circulatórias no SUS -, cujo objetivo é apoiar a instalação do programa de assistência mecânica circulatória no SUS. Criado em 2006, este projeto tem, como áreas de atuação, a capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento de técnicas de operação de gestão em serviços de saúde; como tema, a promoção de acesso, qualidade, integralidade e cuidado em rede, além do desenvolvimento dos profissionais e trabalhadores do SUS. Apresenta como objetivo prioritário a prevenção de riscos e agravos à saúde de interesse epidemiológico, com ênfase nas doenças cardiovasculares, e apoiar a implantação, estruturação, gestão e avaliação do Sistema Nacional de Transplantes, além de analisar o impacto da incorporação de novas tecnologias em saúde.

No serviço de terapia intensiva do HMV existe um grupo de trabalho formado por profissionais da instituição, médicos intensivistas, cirurgiões, enfermeiros, fisioterapeutas e técnicos de enfermagem que, juntos, constituem um Time de ECMO. Este grupo é responsável por prover a viabilização desta tecnologia, no sentido gerencial, administrativo e assistencial, com o intuito de garantir um trabalho sustentável financeiramente, focado no compromisso firmado junto ao PROADI-SUS no âmbito do SUS e, com as seguradoras de saúde, no âmbito da assistência

suplementar, assim como é comprometido em orientar e treinar a equipe na efetivação de boas práticas.

O presente estudo atende uma das demandas do Time de ECMO, no sentido de empoderar a equipe multiprofissional para o cuidado deste paciente. O produto gerado a partir deste projeto constituir-se-á em material de apoio que subsidiará os cuidados assistenciais baseados nas melhores evidências. Este protocolo assistencial passará pela aprovação da coordenação médica, do serviço de enfermagem e dos demais profissionais envolvidos na sua implantação do protocolo no serviço de terapia intensiva, bem como pela comissão do controle de infecção e pelo setor de qualidade e segurança do HMV, antes de ser implantado na prática clínica.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Desenvolver um protocolo assistencial para pacientes submetidos à terapia com membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO), internados em unidade de terapia intensiva adulto.

3.2. ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão do tipo *scoping review* sobre cuidados ao paciente com ECMO em UTI adulto;
- Realizar validação de conteúdo do protocolo assistencial por especialistas.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1. A PROPAGAÇÃO DA TECNOLOGIA CHAMADA MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA – ECMO

A *Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)* é uma entidade internacional sem fins lucrativos, dedicada ao desenvolvimento, avaliação e melhoria da ECMO, através do gerenciamento dos dados produzidos pelos centros e publicações de diretrizes relacionadas ao tema. Na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**, é possível acompanhar a evolução da incorporação das instituições a ELSO, totalizando atualmente 359 instituições que, ao longo do ano de 2017, compartilharam dados de 9330 casos de pacientes submetidos à terapia com ECMO, o que representa um número três vezes maior, nos últimos dez anos. Cabe lembrar que não é necessária a inscrição na ELSO para utilizar a terapia, e a subnotificação de casos é esperada, uma vez que, a exemplo do Rio Grande do Sul, apenas o Hospital de Clínicas de Porto Alegre e o Hospital da Criança Santo Antônio do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia são cadastrados.^{2,8}

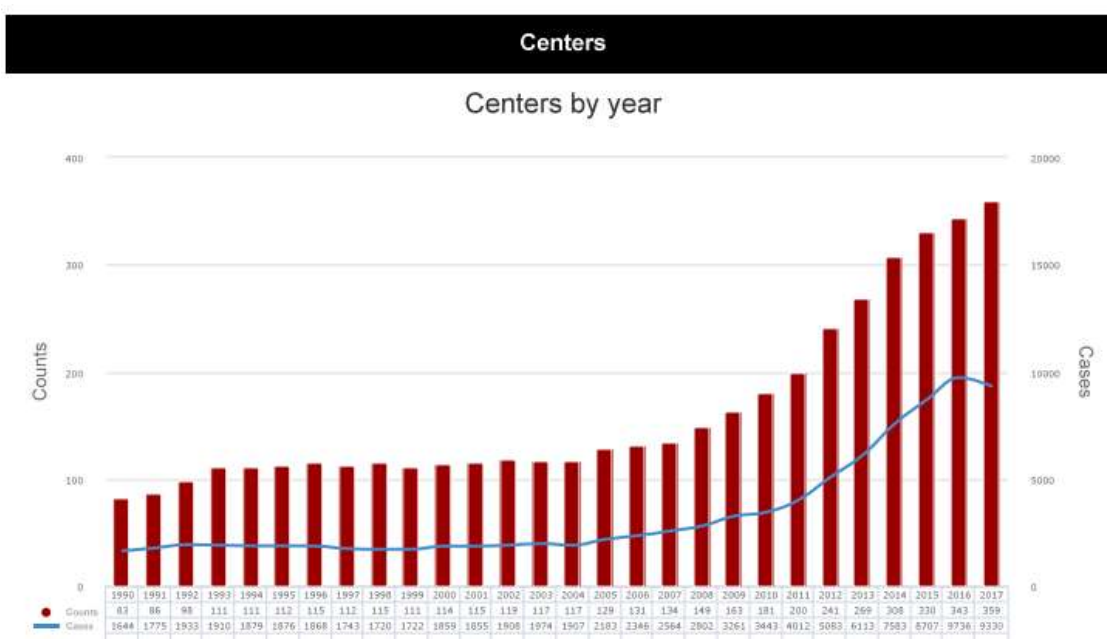


Figura 1. Número de instituições e casos reportados à ELSO.

Fonte: ELSO, disponível em <https://www.else.org>.

Há predomínio de centros registrados na ELSO nos Estados Unidos e Europa; no entanto pode-se observar a representatividade, mesmo que pequena, de centros distribuídos em Países emergentes da América Latina, representados pela Colômbia, Peru, Chile e Argentina. No Brasil, além dos centros já mencionados no Sul do País, há centros credenciados em São Paulo, Espírito Santo, Goiânia, Brasília e Recife (Figura 2).⁸

A ELSO classifica os centros afiliados em *platinum*, *gold*, *silver* e aqueles que ainda buscam um nível de excelência na utilização da membrana de oxigenação extracorpórea. A grande maioria dos centros ainda busca atingir um nível de excelência. Na América Latina, somente A Clínica Las Condes, localizada em Santiago, no Chile, é considerado um centro com nível de excelência *gold*.^{2,8}



Figura 2. Distribuição espacial dos centros credenciados à ELSO no Brasil e América Latina. Fonte: ELSO, disponível em <https://www.else.org>.

4.2. INDICAÇÕES, TIPO DE CANULAÇÃO E FUNCIONAMENTO DA ECMO

A literatura internacional demonstra que o ECMO pode ser utilizado nas várias fases da vida, da neonatologia à idade adulta, sendo que os melhores desfechos estão relacionados às condições que envolvem patologias pulmonares em neonatos, apresentados por grandes centros com *expertise* na terapia.^{3,9,10}

O ECMO do tipo veno-venoso (sistema de drenagem por uma veia e devolução do sangue por outra veia) representa suporte para o sistema respiratório no restabelecimento de doenças respiratórias agudas como, por exemplo, a síndrome da angústia respiratória aguda e pneumonias graves em adultos sem resposta ao tratamento convencional. O objetivo desta configuração da terapia é realizar a troca de gases artificialmente, exigindo menor trabalho dos pulmões e permitindo a recuperação do parênquima pulmonar.⁵

Enquanto o ECMO do tipo veno-arterial (sistema de drenagem por uma veia e devolução do sangue por uma artéria) representa suporte para o sistema circulatório, pois se trata de um dispositivo de assistência circulatória mecânica temporária, no restabelecimento de doenças cardíacas agudas de origem isquêmicas, como o IAM que evolui para choque cardiogênico refratário à terapia com inotrópicos e balão intra-aórtico, assim como pacientes submetidos à cirurgia cardíaca pós-cardiotomia, que apresentam dificuldade de desmame de circulação extracorpórea por disfunção cardíaca. Doenças cardíacas inflamatórias, como a miocardite, além de indicação para utilização em cardiopatias crônicas, mais precisamente na insuficiência cardíaca, consequência de todas as cardiopatias, em sua fase avançada, quando a doença apresenta progressão dos sintomas, limitações que impactam na qualidade de vida e comprometimento hemodinâmico.^{4,5,6,9} Neste contexto, a ECMO pode fornecer tempo para tomada de decisão e conduta médica, na perspectiva de espera pelo transplante cardíaco ou escolha por dispositivo de assistência circulatória mecânica definitiva, conhecida como terapia de destino.

O ECMO funciona por meio de um equipamento (*hardware*), cuja estrutura básica é composta por um console (rotaflo), um misturador de gases (*blender*), um permutador de calor (aquecedor), uma bomba centrífuga (motor), uma bomba manual (*hand crank*).¹ Estes equipamentos geralmente estão dispostos em uma

espécie de mobiliário com rodas, cujo objetivo é otimizar a disposição e a organização dos mesmos, além de facilitar a remoção do paciente, quando necessário.^{1,11} Além da estrutura descrita, há também os materiais estéreis, também chamados de consumíveis, como as cânulas que farão a interface do paciente com a máquina, através dos tubos do circuito, uma membrana de oxigenação responsável pela troca gasosa e uma bomba centrífuga.¹¹

Além dos riscos inerentes aos pacientes admitidos em UTI's, o paciente com suporte extracorpóreo tem adicional risco de eventos adversos, relacionados à falha no circuito, como falha da bomba de fluxo, entrada maciça de ar no circuito, desconexão acidental dos tubos e deslocamento das cânulas.^{1,11} Precavendo-se contra estes riscos, é necessária a implementação de check list para checagem do circuito, testes na fonte de energia, disponibilidade das pinças, clampeamento emergencial para retirada rápida do paciente de ECMO e a disponibilidade imediata da bomba manual (*hand crank*) para manutenção do fluxo, enquanto os problemas no circuito são solucionados, para interromper a terapia da maneira menos danosa possível ao paciente.¹

4.3. PACIENTE COM ECMO NA UTI

O paciente com ECMO na UTI vem sendo um desafio para as equipes multidisciplinares, tanto pela complexidade do cuidado, quanto pelo manejo do circuito e das complicações mas, sobretudo, pela necessidade de alinhamento da equipe quanto a condutas a serem tomadas diante da manutenção rotineira do equipamento e do circuito, manejo de intercorrências e/ou necessidades de ajuste da terapia. Diante deste cenário, surgiu a necessidade de criar o título de Especialista em ECMO, título criado pelo ELSO, com intuito de capacitar profissionais, com formação prévia na área da saúde, nas especificidades da terapia extracorpórea. O curso traz duas opções: formação de novos centros de ECMO e atualização de centros de ECMO já existentes. O módulo para formar especialistas de novos centros dura cerca de vinte quatro a trinta e seis horas, e inclui teoria sobre a introdução da ECMO, fisiopatologia das doenças tratadas com ECMO, procedimentos pré-ECMO, critérios de inclusão e exclusão para candidatos à

ECMO, fisiologia da coagulação, equipamentos da ECMO, fisiologia do modo venovenoso e venoarterial, cuidados com o paciente e com o circuito, emergências e complicações durante a ECMO, questões éticas relacionadas à ECMO, complicações pós-ECMO e monitoramento dos resultados do ECMO, além de atividades práticas, com carga horária dedicada a procedimentos em laboratório e resolução de casos complexos.¹³ No Brasil, observa-se esta formação ainda muito incipiente, sendo necessária a participação do profissional perfusionista na montagem e monitoramento do circuito. Não é uma realidade a formação de um especialista em ECMO que detenha conhecimentos e segurança para assumir o paciente e circuito na sua totalidade, contemplando a função do perfusionista diante da manutenção do circuito, necessitando, na grande maioria das vezes, a presença dos dois profissionais: enfermeiro e perfusionista.

4.4. MOBILIZAÇÃO DO PACIENTE EM ECMO

A mobilização do paciente em ECMO ainda é um paradigma a ser derrubado na prática assistencial. A segurança do paciente ainda é uma justificativa para retardarmos a mobilização dos pacientes em ECMO; no entanto, encontra-se na literatura estrangeira um esforço em encorajar a discussão sobre a realização da mobilização precoce nos pacientes submetidos ao ECMO VV.¹³ A avaliação diária do paciente, através de parâmetros de estabilidade hemodinâmica e respiratória, exames de anticoagulação e gasometria, uso de sedativos e bloqueador neuromuscular, além da avaliação da radiografia de tórax recente e configuração do console do ECMO são fundamentais para sustentar a indicação da mobilização. O programa de mobilização precoce deve ser guiado por um início lento, progressivo e direcionado por metas. A avaliação diária do paciente e o apoio da equipe multiprofissional são fundamentais para gerenciar os riscos clínicos e tornar a mobilização viável e segura.¹³

A dificuldade de mobilização, devido à canulação femoral do paciente em ECMO VV, fez com que a indústria desenvolvesse a cânula Avalon Elite®, uma cânula com dois lúmens, onde há drenagem e devolução do sangue, para acesso na veia jugular interna direita. Tal avanço tecnológico, além de poupar o paciente da

dupla-canulação, deixa livres os sítios femorais, o que permite mais mobilidade do paciente.^{13,14} No Brasil, ainda não é possível o uso desta cânula, pois não há autorização para comercialização/utilização pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

A cânula Avalon Elite® demonstrou a mesma eficiência na troca gasosa, quando comparada a cânulas convencionais, não apresentou diferença significativa na mortalidade, tempo médio de internação em UTI e redução de complicações. Além de custos significativamente maiores, exigiu maior experiência da equipe médica durante o procedimento de canulação e verificação do posicionamento correto, realizado através de ecografia cardíaca transesofágica. Suas vantagens ficaram restritas à facilidade na mobilização, especialmente quando o paciente tem indicação de posicionamento em prona, menor necessidade de sedação profunda e ventilação mecânica.¹⁴

O bom funcionamento da cânula Avalon Elite® está relacionado ao seu posicionamento, de maneira que o lúmen proximal deve estar posicionado no átrio direito, com saída direcionada para a válvula tricúspide. Externamente, deve-se observar a descrição da cânula em suas vias, que deve estar voltada para fora e não para o pescoço do paciente.¹¹

4.5. PROTOCOLOS ASSISTENCIAIS

Protocolo assistencial refere-se a uma situação específica de assistência, que contém detalhamento de execução, incluindo o que se faz, como se faz, de quem é a responsabilidade, conduzindo os profissionais na tomada de decisões. São instrumentos legais, uma vez que validados pela instituição, construídos dentro dos princípios da prática baseada em evidências, oferecem as melhores opções disponíveis de cuidado.⁷ Também são consideradas declarações sistematicamente desenvolvidas, para auxiliar as decisões profissionais e do paciente sobre os cuidados de saúde mais apropriados para as circunstâncias.¹⁵

Entretanto, é preciso encontrar bases estruturais fortes na formulação dos protocolos, uma vez que criações vagas, não validadas, pouco adequadas às características locais, com evidências fracas ou com capacitação profissional

deficitária estão relacionadas com o insucesso da aplicação destas. Documento elaborado pelo Coren – SP menciona que é necessário que os princípios da estruturação de um protocolo se façam presentes da seguinte maneira: definição clara do foco, da população à qual se destina, do executor das ações, das estratégias de revisão da literatura e análise das evidências utilizadas, forma de validação por pares e da construção dos desfechos esperados.⁷

A implementação dos protocolos assistenciais não deve prejudicar a autonomia profissional; porém, é necessário que os profissionais estejam baseados em argumentos suficientemente fortes e justifiquem a não continuidade das instruções protocolares, quando presentes. Protocolos assistenciais são documentos legais que, após aprovação, divulgação e treinamento, tornam-se normas a serem seguidas.¹⁶No entanto, no que tange aos aspectos legais da profissão de enfermagem, o profissional desta categoria responde por toda ação por ele praticada, sujeitando-se a penalidades legais e éticas, conforme Lei do Exercício Profissional nº 7.498/1986, no seu Decreto regulamentador nº 94.406/1987, no Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem – Resolução COFEN 370/2011 e demais legislações da enfermagem.⁷

O protocolo assistencial, objeto deste trabalho, estará voltado, principalmente, para as ações da equipe de enfermagem, constituída pelos profissionais que mais tempo permanecem junto ao leito do paciente com ECMO em UTI. Neste caso, a responsabilidade pela elaboração, implementação e aprovação de um protocolo é exclusiva da enfermagem e deve receber aprovação do enfermeiro Responsável Técnico pelo serviço em questão, conforme legislação – Resolução COFEN nº 458/2014.⁷

5. MÉTODOS

Para a elaboração do protocolo assistencial para pacientes adultos com ECMO em UTI, este trabalho apresenta duas etapas: 1) realização de um estudo de revisão sistemática, do tipo *scoping review*; 2) elaboração do protocolo assistencial com validação de conteúdo.

5.1. SCOPING REVIEW

Scoping review é um estudo exploratório da literatura existente, que tem por objetivo mapear os principais conceitos subjacentes a uma área, assim como identificar as lacunas de conhecimento, considerando diversos tipos de evidências disponíveis, especialmente quando uma área é complexa ou não foi revisada de forma abrangente anteriormente.¹⁷

Apesar de tratar-se de um dispositivo de indicação médica para pacientes com condição terapêutica complexa, que o leva à necessidade de permanecer em UTI sob cuidados da equipe multiprofissional, e por haver diferentes organizações desta equipe no que se refere às competências, habilidades e atuação de cada profissional, é que se torna necessária uma revisão sistemática da literatura para identificar aspectos relacionados às necessidades de cuidado do paciente, usabilidade do ECMO, recursos humanos e de infraestrutura de apoio.

Uma *scoping review* é constituída de cinco etapas: identificar a questão de pesquisa, identificar estudos relevantes, selecionar estudos, mapear os dados e comparar, resumir e relatar os resultados. A consulta com especialistas é etapa opcional do processo e foi realizada neste estudo.¹⁸

5.1.1. Questão de pesquisa

Considerando que o ECMO pode ser veno-venoso, utilizado majoritariamente em pacientes com disfunção pulmonar ou que tenham comprometida a oxigenação

adequada dos tecidos e veno-arterial, utilizado em pacientes com disfunções cardiológicas e pulmonares, definiu-se a questão que este estudo busca responder: *Quais cuidados devem ser realizados junto a pacientes adultos que estão em uso de ECMO na UTI?*

Para formulação da pergunta de pesquisa, utilizou-se o formato PICO: P (pacientes/população), I (intervenção), C (controle/comparação) e O (desfechos). Para nosso estudo ficou definido: P – pacientes adultos em uso de ECMO veno-venoso ou veno-arterial; I – ações de cuidados de enfermagem ou de outros profissionais no preparo, monitorização e manutenção da estabilidade do paciente; ações de cuidado relacionadas à instalação, manutenção, controle e retirada da ECMO, e em situações de emergência; C – nenhuma ação de cuidado ou ações usuais/de rotina; O – ausência de evento adverso, por exemplo: lesão por pressão, infecção, decanulação, extubação acidental, instabilidade clínica, coagulação do sistema, sangramento, dentre outros.¹⁹

5.1.2. Identificação de estudos relevantes

A estratégia de busca de evidências envolveu pesquisas em base de dados eletrônicos, repositórios de instituições de ensino, pesquisa na internet em sites de organizações profissionais, sites governamentais, sites da indústria especializada, sites de eventos científicos e instituições de saúde.

5.1.2.1. Bases de dados

As buscas foram realizadas nos seguintes recursos informacionais: Scientific Electronic Library Online (Scielo), US National Library of Medicine National Institutes of Health (Pubmed), Cumulative Index to Nursing & Allied Health (CINAHL) e Web of Science. Os descritores utilizados estão descritos no Quadro 1.

Descritor em português	MeSH
Oxigenação por membrana extracorpórea	Extracorporeal Membrane Oxygenation
Cuidado de enfermagem	Nursing care
Enfermagem	Nursing
Cuidado crítico	Critical care
Cuidado crítico em enfermagem	Critical care nursing
Cateterização	Catheterization
Anticoagulação	Anticoagulation
Manutenção	Maintenance
Protocolo	Protocol

Quadro 1. Descritores em saúde em português e inglês utilizados para busca em bases de dados.

A busca foi iniciada pelo descritor em saúde oxigenação por membrana extracorpórea/ extracorporeal membrane oxygenations isoladamente e, após, em combinação com os demais descritores em saúde, com a utilização do operador booleano “and” entre eles. As publicações foram limitadas aos critérios de elegibilidade descritos a seguir.

5.1.2.2. Critérios de elegibilidade

Para a busca e seleção dos estudos foram definidos os seguintes critérios de inclusão:

- Estudos que abordassem cuidados ao paciente adulto em uso de ECMO;
- Estudos que abordassem aspectos de educação e treinamento da equipe;
- Estudos com delineamentos quantitativos e qualitativos;
- Estudos de revisão;
- Escritos em português, inglês e espanhol;
- Publicados entre 2012 e 2017;

Disponibilizados em formato pdf ou epub gratuitamente.

Foram excluídos editoriais e cartas ao editor.

5.1.2.3. Literatura cinza

O *scoping review* compreende a busca por evidências em toda literatura disponível, incluindo resultados não publicados nas bases de dados, também chamados de literatura cinzenta. A literatura cinzenta foi pesquisada por meio de do site Google acadêmico, com o intuito de localizar sites de referência para o tema, órgãos de classe e organizações não governamentais que tivessem disponibilizado livros, guias, manuais técnicos, vídeos, dentre outros. Foram utilizados os descritores membrana de oxigenação extracorpórea associada a cuidados, cuidados de enfermagem, protocolo e manutenção, nos três idiomas referidos.

5.1.3. Seleção dos estudos

Foram utilizados dois métodos distintos para selecionar os estudos. No que se refere aos recursos informacionais, os estudos relevantes foram identificados através da leitura do título seguida do resumo, para posterior seleção e leitura na íntegra. Enquanto que, na literatura cinzenta, a identificação se fez por meio da leitura do título, seguida pelo objetivo, apresentação e/ou sumário do material.

A seleção do material foi realizada por pesquisador único, identificando-se os critérios de elegibilidade por meio da leitura dos métodos e resultados dos artigos selecionados nas bases de dados e do corpo das obras com outros formatos, que não artigo científico. Todos os materiais foram agrupados de acordo com sua categoria (artigo, manual técnico, livro, diretriz/guia, vídeo). Para todos os artigos foi avaliado o nível de evidência²⁰, conforme Quadro 2, bem como seus aspectos metodológicos e desfechos avaliados.

Sistema de classificação para a hierarquia de evidências para questões de intervenção / tratamento	
Nível I	Evidência de uma revisão sistemática ou meta-análise de todos os ensaios clínicos randomizados relevantes.
Nível II	Evidências obtidas de ensaios clínicos randomizados bem desenhados.
Nível III	Evidências obtidas de ensaios clínicos controlados bem desenhados sem randomização.
Nível IV	Evidências obtidas de ensaios clínicos randomizados bem desenhados de caso-controlado ou estudo de coorte.
Nível V	Evidências obtidas de revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos.
Nível VI	Evidências obtidas de estudos descritivos ou qualitativos únicos.
Nível VII	Evidências obtidas por opiniões de autoridades no assunto ou de relatórios de comissões de especialistas.

Quadro 2. Sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).²⁰

5.1.4. Mapeamento dos dados

Nesta etapa, foi realizada a análise do material selecionado, identificando-se informações relacionadas à questão de pesquisa. A partir da triagem dos estudos, selecionados após leitura na íntegra, informações-chave como tipo de estudo, ano de publicação, identificação dos autores, categorização das questões de pesquisa e dos principais resultados de cada estudo/artigo incluídas em um quadro síntese, para posterior apresentação dos resultados. Para os artigos, foram atribuídos os níveis de evidência. Todo material foi organizado em pastas armazenadas em serviço de nuvem.

5.1.5. Comparar, resumir e relatar os resultados

Para definição das ações de cuidados, a partir do material selecionado, convidou-se enfermeiros experientes na assistência ao paciente com ECMO, atuantes nas UTIs de três hospitais de reconhecida referência em cardiologia, do município de Porto Alegre/RS, Brasil, independentemente do grau de maturidade do programa de ECMO de cada instituição. Um total de 6 representantes foram convidados para participar do grupo de estudo, mas só 4 permaneceram até o final das atividades.

Durante cinco encontros presenciais, no período de novembro de 2017 a fevereiro de 2018, os materiais selecionados foram estudados, discutidos e organizados, a fim de serem definidas as melhores ações de cuidado, com base nos dados encontrados na literatura científica e cinzenta.

Ao final dos encontros, obteve-se um consenso do grupo que optou por categorizar as ações de cuidados em dois domínios principais: paciente e circuito da ECMO, divididos em 9 e 4 subdomínios, respectivamente, totalizando 104 ações. Elaborou-se a definição da ação, justificativa, responsável pela execução, periodicidade, fonte e nível de evidência. Após a elaboração do protocolo, foi realizada a validação de conteúdo por especialistas.

5.1.6. Consulta com especialistas

Os resultados desta *scoping review* contaram com a revisão de especialistas, distribuídos no território nacional e localizados a partir de alguns critérios de elegibilidade como, por exemplo, a reconhecida expertise no cuidado de pacientes com ECMO. A etapa de validação das ações de cuidados será detalhada no item a seguir.

5.2. ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO, DE CONSTRUCTO E VALIDAÇÃO DO CONTEÚDO

A partir do consenso entre os enfermeiros experientes, apresentam-se as ações de cuidado divididas em dois domínios: paciente e circuito da ECMO. A partir dos domínios, foram definidos os seguintes subdomínios: preparo do paciente, monitoração do paciente, mobilização do paciente – prona, cuidados no transporte, higiene e conforto, controle da anticoagulação, realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele, prevenção de lesão por pressão, orientações para família, preparo do circuito, cuidados na terapia renal acoplada à ECMO, manutenção do circuito e cuidado nas emergências (4) do circuito. O protocolo foi elaborado a partir das recomendações do guia para construção de protocolos assistenciais de enfermagem⁷, e posteriormente utilizou-se o AGREE II²¹ para avaliação da qualidade do protocolo.

Em se tratando de uma tecnologia relativamente nova do Brasil, com poucos centros apresentando casos de sucesso no cuidado ao paciente com ECMO, torna-se importante a validação do planejamento do cuidado por especialistas no assunto. Foram considerados especialistas, membros da equipe multiprofissional com formação superior, como médicos intensivistas, cirurgiões, enfermeiros, fisioterapeutas e perfusionistas. Além deste requisito básico, é necessária formação pela ELSO como especialistas em ECMO ou possuir experiência assistencial de, no mínimo, 5 anos com assistência a pacientes em uso de ECMO ou, ainda, atuar em centros de referência para uso de ECMO no Brasil.

A identificação de especialistas se deu inicialmente pelo site da ELSO, pela identificação das instituições brasileiras credenciadas na organização mencionada e, posteriormente, por sites de instituições tidas como referência no País, que apresentam notada participação em publicações científicas na área de dispositivos de circulação mecânica ou, ainda, que seja destaque em eventos científicos relacionados ao assunto no País.

O convite foi realizado via telefone ou e-mail e, posteriormente, enviada carta-convite (Apêndice B) via e-mail, contendo texto explicativo com os dados dos pesquisadores para contato, se necessário maiores esclarecimentos. Após o aceite em tempo hábil (até 7 dias), foi enviado o termo de consentimento livre e esclarecido

(TCLE) para especialistas (Apêndice C), juntamente com o *link* para preenchimento do questionário por meio eletrônico. Elaborou-se um formulário no *google forms*, conforme apêndice D, com todos as ações de cuidado do protocolo assistencial, oriundos da scoping review, para serem validados pelos especialistas, com as seguintes opções de escolhas: muito recomendado (4), recomendado (3), pouco recomendado (2), não recomendado (1) e não posso opinar (0). Aos especialistas, caberá enviar comentários e sugestões, contribuindo com a (re)construção dos itens, quando julgar necessário.

Após o retorno dos formulários respondidos, foi calculado o índice de verificação da concordância (IVC), método utilizado na área da saúde para medir o nível de concordância de juízes sobre determinadas recomendações, a fim de validar instrumentos. O IVC é calculado pela proporção do número de respostas 3 e 4, pelo número total de respostas (Figura 3). Quanto ao número de juízes e a concordância mínima entre eles, recomenda-se que, no caso de até cinco juízes, os itens teriam que ser aceitos por todos para serem recomendados. No caso de seis ou mais juízes, é necessária a concordância mínima de 0,90 ou mais para recomendação dos mesmos.²¹

$$\frac{\text{Nº de respostas "3" ou "4"}}{\text{Nº total de respostas}}$$

Figura 3. Fórmula de cálculo do IVC.²¹

5.3. ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSPA, sob o número do parecer: 2.769.638 (Apêndice E), de acordo com a resolução nº466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde Brasileiro. Foi assegurado o cumprimento dos preceitos éticos. Após o aceite dos especialistas para participar da validação do protocolo assistencial, os mesmos receberam TCLE (Apêndice C) junto com o formulário a ser respondido no formato online. O retorno foi considerado como o aceite em participar do estudo, tendo assim garantida a confidencialidade dos sujeitos, da mesma forma que o direito de deixar a pesquisa a qualquer tempo.

6. RESULTADOS

6.1. SCOPING REVIEW

Foram identificadas, inicialmente, 12.908 publicações nas bases de dados; após refinamento com o cruzamento dos descritores, foi realizada a triagem, identificando-se 106 artigos que poderiam responder à questão de pesquisa. Destes, 16 estavam indisponíveis, 74 eram repetidos e 16 foram selecionados para leitura final, conforme mostra a Figura 4:

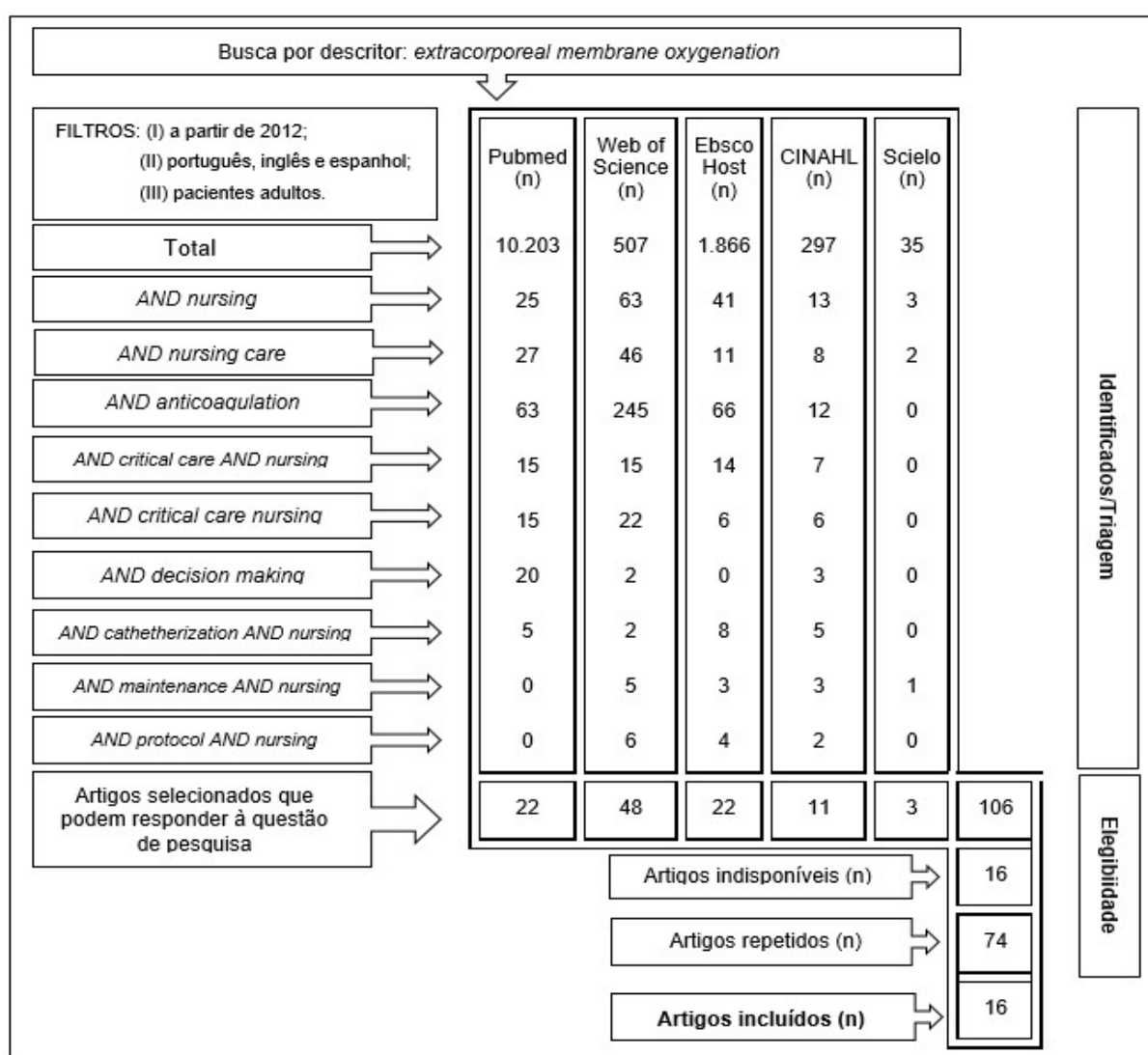


Figura 4. Fluxograma de busca nas bases de dados. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.

No Quadro 3, encontra-se o resumo dos estudos selecionados para leitura na íntegra. Os estudos foram avaliados e seus dados descritos, conforme autor, objetivo do estudo, tipo de estudo e número da amostra:

Autor, ano e origem	Objetivo	Tipo de estudo	Número da Amostra
Honey M <i>et al.</i> , 2012, Nova Zelândia ²³	Explorar as percepções dos enfermeiros altamente especializados que forneceram terapia de oxigenação por membrana extracorpórea para os pacientes, principalmente jovens e gravemente doentes, durante a pandemia de H1N1 em 2009	Qualitativo	18 enfermeiros
Mongero LB <i>et al.</i> , 2013, EUA ²⁴	Descrever um modelo de cuidado multidisciplinar em pacientes em ECMO no qual há acompanhamento real ou por telemetria do perfusionista.	Descritivo	Não se aplica
Brum R <i>et al.</i> , 2015, Londres. ²⁵	Descrever a concepção, implementação e avaliação de um curso de simulação para treinamento em ECMO.	Opinião de Especialistas	14 alunos
De Oliveira, LB <i>et al.</i> , 2015, Brasil. ²⁶	Identificar os diagnósticos de enfermagem e intervenções realizadas a uma paciente em ECMO pós-transplante pulmonar.	Relato de Experiência	1 paciente
Bloomfield R <i>et al.</i> , 2015. ²⁷	Verificar se a ventilação prona oferece uma vantagem de mortalidade, quando comparada à ventilação supina ou semi-reclinada em pacientes com insuficiência respiratória aguda grave que necessitam de ventilação artificial invasiva convencional, e suplementar revisões sistemáticas prévias na ventilação prona para insuficiência respiratória hipoxêmica em uma população adulta.	Revisão sistemática	9 estudos clínicos randomizados (2165 participante)
Moll V <i>et al.</i> , 2016, USA. ²⁸	Descrever o rápido desenvolvimento e implementação de um programa organizado de ECMO	Descritivo	1 instituição
Daly KJR <i>et al.</i> , 2016, Londres. ²⁹	Descrever os arranjos atuais de pessoal para o cuidados de pacientes adultos em ECMO- VV, com foco na compreensão das funções profissionais e responsabilidades de quem gerencia o circuito.	Transversal	145 centros de saúde
Kiersbilck CV <i>et</i>	Descrever dez informações cruciais do	Descritivo	Não se aplica

Autor, ano e origem	Objetivo	Tipo de estudo	Número da Amostra
<i>al.</i> , 2016, França. ³⁰	enfermeiro no cuidado do paciente em ECMO.		
Redaelli S <i>et al.</i> , 2016, Itália. ³¹	Avaliar a viabilidade e segurança do paciente em ECMO VV durante os cuidados de enfermagem.	Observacional	5 pacientes
Boling B <i>et al.</i> , 2016, USA. ³²	Descrever os resultados oriundos de um programa de deambulação orientado por enfermeiro a pacientes com ECMO VV.	Descritivo	18 pacientes
Culbreth RE <i>et al.</i> , 2016, USA. ³³	Realizar uma análise sistemática das complicações relatadas com posicionamento prona em pacientes em ECMO adultos.	Revisão Sistemática	7 estudos
Tramm R <i>et al.</i> , 2016, Nova Zelândia. ³⁴	Explorar a experiência de familiares de pacientes em ECMO	Descritivo Qualitativo	10 familiares
Hackmann AE <i>et al.</i> , 2017, USA. ³⁵	Demonstrar um programa de capacitação enfermeiros de unidade cardiorácica para o manejo do paciente em ECMO	Opinião de especialistas	1 instituição
Akhtarekhavari JJ <i>et al.</i> , 2017, USA. ³⁶	Apresentar o desenvolvimento de um programa de ECMO.	Opinião de especialistas	Não se aplica
Hirose H <i>et al.</i> , 2017, USA. ³⁷	Apresentar aspectos relevantes durante utilização da ECMO	Opinião de especialistas	Não se aplica
Aleef MCM <i>et al.</i> , 2017, Qatar. ³⁸	Apresentar uma escala de mobilização progressiva para reabilitação precoce.	Opinião de especialistas	Não se aplica

Quadro 3. Resumo dos estudos selecionados.

O nível de evidência foi avaliado por meio do sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).²⁰ Os níveis de evidência estratificam os estudos do nível I ao nível VII, sendo o primeiro de maior relevância científica. Não foram encontrados estudos de níveis I a IV, conforme apresentado na Figura 5.

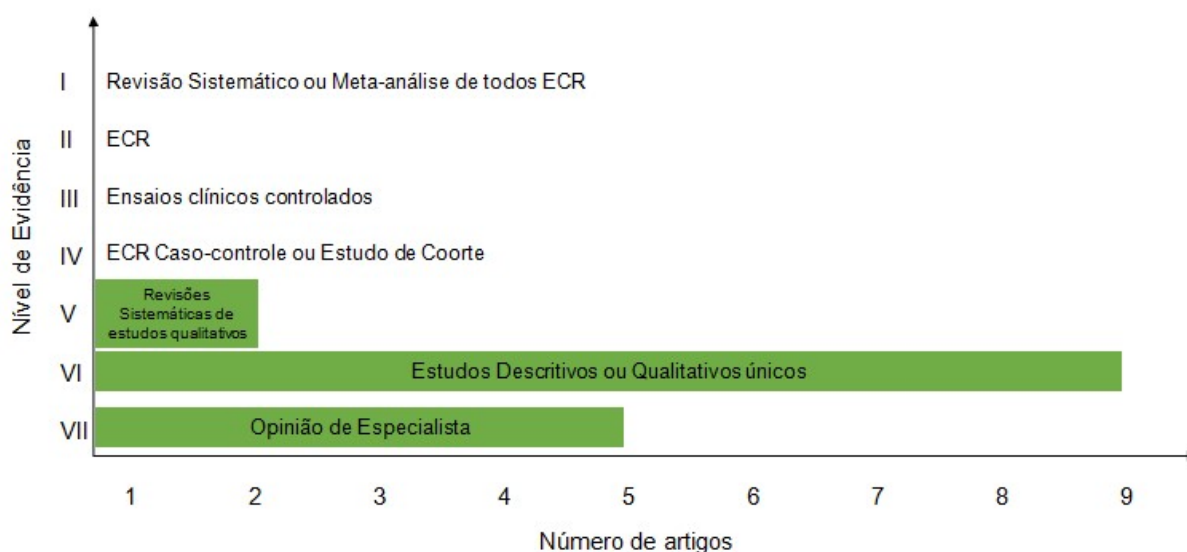


Figura 5. Distribuição dos artigos de acordo com a classificação hierárquica das evidências.

A busca na literatura cinzenta identificou 3.960 citações sobre o assunto. Foram selecionados 9 *guidelines* de organizações não governamentais^{2,5,6,10,39-43}, 4 livros de bibliotecas virtuais^{1,11,44,45} e 1 relatório técnico de órgão governamental⁴⁶.

Foram identificados, além das ações de cuidado propriamente ditas, aspectos institucionais e estruturais da assistência que apresentam notada relevância antes de definir o planejamento assistencial a estes pacientes. Tais aspectos interferem diretamente na organização do cuidado, na responsabilidade e no treinamento da equipe multiprofissional quanto à execução das ações.

O resultado do mapeamento dos estudos, focado nas ações de cuidado e os achados na busca através das bases científicas e literatura cinzenta pode ser apreciado na Figura 6.



Figura 6. Mapeamento das ações de cuidados e resultados da busca. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.

6.2. VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E CONSTRUCTO

Para o protocolo, as ações foram agrupadas de acordo com dois principais domínios: paciente e circuito, após divididos em 9 subdomínios e 7 subdomínios, respectivamente, totalizando 104 ações, destas 94 foram validadas pelos especialistas, conforme resumo do Quadro 4.

Domínio	Subdomínio	Número de Ações	Ações Validadas
1. Paciente	1.1. Preparo do paciente	6	6
	1.2. Monitoração do paciente	4	4
	1.3. Mobilização do paciente – Prona (ECMO VV)	14	13
	1.4. Cuidados no transporte	9	9
	1.5. Cuidados: Higiene e conforto	14	13
	1.6. Cuidados: Controle da anticoagulação	1	1
	1.7. Cuidados: Realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele	3	1
	1.8. Cuidados: Prevenção de lesão por pressão	4	3
	1.9. Cuidados: Orientações para família	1	1
2. Circuito	2.1. Preparo do circuito	9	7
	2.2. Cuidados: Na terapia renal acoplada a ECMO	5	4
	2.3. Manutenção do circuito	9	8
	2.4. Emergências: Falha de Bomba	5	5
	2.5. Emergências: Entrada de ar no circuito	5	5
	2.6. Emergências: Vazamento no circuito	5	5
	2.7. Emergências: Decanulação acidental	10	9

Quadro 4. Relação dos domínios e subdomínios das ações de cuidado.

6.2.1. Caracterização dos especialistas

Foram convidados para participar da validação do protocolo, na condição de *experts* no assunto, o total de 31 profissionais, dentre eles, médicos, perfusionistas e enfermeiros; no entanto, obteve-se o retorno de 15 profissionais (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos *experts*.

Variável	n (%)
Idade*	33,9 ± 5,6
Sexo	
Feminino	11 (73,3)
Profissão	
Enfermeiro	13 (86,7)
Perfusionista	2 (13,3)
Tempo de formação*	10,6 ± 5,5
Tempo de experiência*	5,8 ± 3,5
Especialista ELSO	
Sim	7 (46,7)
Possui publicações na área	
Sim	5 (33,3)
Localização geográfica	
Pernambuco – PE	2 (13,3)
Rio de Janeiro- RJ	7 (46,6)
Rio Grande do Sul – RS	6 (40)

* Variável apresentada como média e desvio padrão

6.2.2. Ações de Cuidados

As ações de cuidado foram sumarizadas no protocolo assistencial para pacientes com ECMO, apresentado como protudo deste relatório técnico. No

entanto, dez ações (subdomínios) apresentaram divergência na opinião dos especialistas, sendo considerados não validados, conforme o Quadro 5. Devido a relevância destas ações no planejamento do cuidado e considerando que não oferecem risco ao paciente, mas que merecem atenção especial na implementação destas ações nos mais diferentes cenários de cuidado, elas foram mantidas no conteúdo do protocolo.

Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência	IVC
1.3.11.	DURANTE: Colaborador 1: Controla as cânulas, circuito e o console ECMO; Colaborador 2: Sustenta a cabeça e controla demais dispositivos vitais (ex: TOT...); Colaboradores 3 e 4: responsáveis pela mobilização do lado direito; Colaboradores 5 e 6: responsáveis pela mobilização do lado esquerdo; Colaborador 7: Responsável pelo posicionamento dos lençóis, e coxins protetores de face. ⁴³	Evitar eventos adversos	Equipe Multidisciplinar	Durante o procedimento	Não se aplica	0,86
1.5.13.	Realizar banho com sabão líquido de ph alcalino ⁴⁶	Evitar ressecamento da pele	Técnico de enfermagem	Durante o procedimento	Não se aplica	0,76
1.7.1.	- 1º curativo após punção ou sítio sangrante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica 0,5% e cobrir com gaze estéril e micropore (preferencialmente utilizar fita de silicone, por ex: Fita azul 3M®); - Revisar a fixação das cânulas. ^{43,46}	Minimizar riscos de infecção, sangramento e decanulação	Enfermeiro	A cada 24-48h	Não se aplica	0,85
1.7.2.	- Após 24hs e sítio não-sangrante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica 0,5% e cobrir com película transparente ou com placa de clorexidina.	Minimizar riscos de infecção, sangramento e decanulação	Enfermeiro	7/7dias ou se sujidade	Não se aplica	0,78

Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência	IVC
	- Revisar a fixação das cânulas. ^{43,46}					
1.8.2.	Instalar colchão pneumático ⁴⁶	Evitar lesão por pressão	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Preferencialmente antes da canulação	Não se aplica	0,83
2.1.3.	Preencher as tubulações de PVC com o trocador de calor com água circulando durante a rotação da bomba ^{11,43,44}	Garantir que as cargas eletrostáticas sejam desviadas	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica	0,8
2.1.6.	Remover a tampa Luer (amarela) do oxigenador. A mesma deve permanecer aberta durante toda a perfusão ⁴³	Eliminar o ar do sistema.	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica	0,7
2.2.2.	Usar máquina Prisma a partir da versão 8.1		Enfermeiro		Não se aplica	0,81
2.3.5.	Realizar <i>flush no sweep</i> (elevar o fluxo de gás ao máximo por 10 segundos, preferencialmente sem retirar a mão do cursor; (no mínimo 1 hora antes da coleta da gasometria) ⁴³	Diminuir a condensação da membrana	Enfermeiro / Perfusionista	6/6 horas ou conforme necessidade	Não se aplica	0,76
2.7.7.	Controlar o tempo que o paciente está fora de ECMO: Se o tempo de deslocamento do cirurgião/intensivista para recanulação for superior a 15-20 minutos, considerar recirculação do sangue no circuito através de uma ponte, desligar a mistura de gases e a infusão de heparina ⁴⁴	Manutenção do circuito	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica	0,87

Quadro 5. Subdomínios não validados.

7. DISCUSSÃO

Para a elaboração do protocolo assistencial, foi realizada uma ampla busca na literatura pertinente ao tema. Por meio dos descritores utilizados, encontrou-se muitos artigos científicos relacionados às indicações de ECMO, em diferentes públicos, e a avaliação de desfechos envolvendo morbimortalidade. Há uma escassez de artigos com delineamentos mais robustos, avaliando estratégias de cuidado, tanto voltado aos pacientes como ao circuito. Acredita-se que uma das possíveis justificativas é que a estrutura organizacional, bem como operacional, tratando-se da disponibilidade de recursos humanos na área assistencial, varia ao redor do mundo. E porque a indicação de ECMO em pacientes graves ainda é restrita a alguns centros muito especializados, sendo que o processo de cuidado pelos profissionais que atuam em terapia intensiva ainda esteja em consolidação, na medida em que avança a curva de aprendizagem acerca deste perfil de paciente.

A maioria dos materiais encontrados na literatura cinzenta está baseada na ELSO e em informações da indústria. Os estudos são majoritariamente no idioma inglês. Estudos relacionados à assistência, ações referentes ao cotidiano de quem pratica o cuidado intensivo estão em número reduzido, principalmente quando se combina ECMO à terapia de substituição renal.

A participação de enfermeiros experientes foi muito importante para elencar os principais pontos relacionados ao cuidado cotidiano do paciente com ECMO. Os questionamentos e reflexões originados a partir da vivência prática foram os gatilhos para identificar, no material encontrado, evidências/subsídios para fundamentar as ações de cuidado. Outro aspecto que merece ser destacado, referente ao encontro e discussão entre enfermeiros com vivência prática junto aos pacientes com ECMO, é que o compartilhamento de experiências e saberes contribuiu fortemente para a organização das ações voltadas à construção de um protocolo assistencial. Optou-se por não realizar fluxogramas de implementação, em virtude de aspectos organizacionais, que merecem ser considerados em uma etapa de validação clínica das ações propostas.

Percebe-se que esta terapia exigirá alto desempenho da equipe assistencial, investimento em treinamento de pessoal e custos elevados de manutenção, o que explica o número expressivo de estudos com o intuito de refinar os critérios de

indicação, recrutar melhores candidatos à ECMO e, conseqüentemente, vislumbrar melhores desfechos clínicos.^{9, 48, 49, 50}

Dados da literatura^{28,36} apontam que, para a efetiva execução de ações de cuidado baseadas nas melhores práticas, é preciso considerar alguns aspectos relacionados à organização institucional e assistencial, bem como a existência de programa de ECMO liderado por um time de especialistas.²⁸ Tais aspectos constituem a base para implementação bem sucedida das melhores práticas assistenciais, desde a indicação do uso do ECMO até sua retirada. Ações no âmbito da administração hospitalar requerem planejamento financeiro devido ao investimento inicial significativo em infraestutura, recursos humanos e materiais que certamente impactarão na receita das unidades de saúde.³⁶

Não há consenso na literatura sobre qual profissional deve ser responsável pelo circuito do ECMO, sabe-se que essa responsabilidade varia entre as instituições, normalmente cabendo ao enfermeiro ou perfusionista esta tarefa. Estudos apontam que ambos os profissionais, quando habilitados, cabendo-lhes normalmente o título de especialistas em ECMO, apresentam capacidade técnica para gerenciar momentos de crise, manutenção e monitorização do circuito. No entanto, se levarmos em consideração que é impossível dissociar o circuito do paciente, e que os sinais mecânicos apresentados pelo circuito, podem estar relacionadas com sinais e sintomas apresentados pelo paciente, e vice-versa, podemos inferir que competências clínicas são fundamentalmente necessárias para executar este cuidado.^{24,35}

A questão do dimensionamento de pessoal ideal não está clara, e a existência de diferentes organizações de equipe ao redor do mundo, faz com que haja dificuldades para comparação. No entanto, compreendendo o contexto da enfermagem na assistência ao paciente em ECMO, e levando em consideração que estes profissionais estão continuamente cuidando do paciente, é importante destacar a necessidade de redimensionamento de pessoal na ocorrência destas situações, a fim de garantir que sejam prestados serviços compatíveis com a necessidade do paciente, de forma coerente, segura e com qualidade na sua integralidade. A assistência direta ao paciente em ECMO cabe somente aos enfermeiros que possuem amplo conhecimento técnico-científico sobre o tema.⁵¹

Em locais em que programas de ECMO não estão bem estabelecidos, a instalação e manutenção do ECMO ainda preocupa os profissionais de terapia intensiva, seja pelo desconhecimento relacionado à terapia ou pela falta de organização e definição de padrões nos fluxos de atendimento. O treinamento da equipe, quanto ao planejamento do cuidado direcionado aos momentos mais críticos do cuidado diário à beira-leito, como no banho de leito, realização de curativos das cânulas, mobilizações e transportes do paciente, pode ser decisivo para que a equipe assistencial sintam-se segura e produza cuidados livres de imperícias, negligências ou imprudências.^{2,28,36,25} Entender o funcionamento do circuito e a sua interação com o paciente, conhecer as complicações e limitações da tecnologia favorece o trabalho da equipe da terapia intensiva.^{2,44,45}

Organizar e estruturar a equipe multidisciplinar são desafios constantes, a utilização de treinamento periódico e adoção de protocolos assistenciais constituem uma ferramenta capaz de trazer retornos satisfatórios, independente do nível de maturidade de cada programa.^{33,42}

Em relação à validação por experts, não foi atingida a representatividade total dos centros afiliados à ELSO no Brasil, pois alguns centros cadastrados não realizavam o serviço, tampouco possuíam estrutura para tal. A identificação por meio de busca ativa dos centros de referências que não são afiliados à ELSO é frágil, pois são mínimas as publicações nacionais referentes ao tema que pudessem identificar esses centros. O fato de que as especializações pela ELSO, realizadas por profissionais da área da saúde no Brasil, não sejam regulamentadas pelos respectivos conselhos de classe, faz com que a localização desses profissionais, através de sites de busca profissional, seja ineficiente.

Dez das 104 ações formuladas no protocolo assistencial não foram validadas pelos experts, ou seja, obtiveram IVC<90. Dentre elas, duas parecem estar relacionadas a particularidades das marcas dos materiais descartáveis utilizados no circuito, que diferem quanto ao subdomínio preparo do circuito. São eles: o preenchimento da membrana de oxigenação e a realização do *flush* no *sweep gas*. No subdomínio mobilização do paciente – prona VV, os experts divergiram quanto ao número de colaboradores e a distribuição de tarefas no momento de realizar a manobra prona. Este item parece estar relacionado com o grau de maturidade do

programa de ECMO, o qual difere nos centros pesquisados. Outra ação não validada está relacionada à utilização da máquina de diálise acoplada à ECMO, para a qual um expert mencionou que já utilizou versão da máquina de substituição renal, diferente da indicada no protocolo. Outros experts mencionaram que realizam diálise contínua via cateter implantado no paciente. Duas ações não validadas estão relacionadas à prevenção de lesões por pressão: uma refere-se à instalação do colchão pneumático, pois se acredita que seja devido às diferentes formas de prevenção, e não necessariamente a instalação desse tipo de colchão. Outra ação é a utilização de sabão com Ph alcalino, pois os experts recomendam que seja utilizada solução que equilibre o Ph da pele. A realização de curativo das cânulas, imediatamente após a punção e 24 horas depois, não obteve consenso quanto à técnica de realização do procedimento. Alguns experts defendem a utilização da barreira máxima (utilização de máscara, gorro, avental e campos estéreis) para realização dos curativos, além de preconizar a limpeza de sangue com cloreto de sódio 0,9% antes da utilização da clorexidina alcoólica 0,5%. Já outros não indicam a substituição da clorexidina alcoólica 0,5% por clorexidina aquosa 0,2%. Justifica-se esta substituição pelo receio de que o contato da solução alcoólica com o circuito, que é de PVC, possa provocar ressecamento e aumente a chance de ruptura. Por último, a recirculação do circuito não foi validada após a decanulação acidental, justificativa ou comentários realizados pelos experts.

Limitações quanto à padronização de cuidados, observadas foram as diferenças nas marcas fornecidas pela indústria, o que diferencia o cuidado empregado ao circuito conforme cada tecnologia.

Em locais em que programas de ECMO não estão bem estabelecidos, a instalação e manutenção do ECMO ainda preocupa os profissionais de terapia intensiva, seja pelo desconhecimento relacionado à terapia ou pela falta de organização e definição de padrões nos fluxos de atendimento. O treinamento da equipe quanto ao planejamento do cuidado direcionado aos momentos mais críticos do cuidado diário à beira-leito, como procedimentos de higiene, realização de curativos das cânulas, mobilizações e transportes do paciente pode ser decisivo para que a equipe assistencial sintam-se segura e produza cuidados livres de imperícias, negligências ou imprudências.^{3,36,38,34} Entender o funcionamento do circuito e a sua interação com o paciente, conhecer as complicações e limitações da

tecnologia favorecem o trabalho da equipe da terapia intensiva, bem como a obtenção de melhores resultados durante o uso de ECMO.^{3,44,45}

Organizar e estruturar a equipe multidisciplinar são desafios constantes, a utilização de treinamento periódico e adoção de protocolos assistenciais, independente da composição da equipe, constituem uma ferramenta capaz de trazer retornos satisfatórios, independente do nível de maturidade de cada programa.^{42,32}

8. PRODUTOS

Este trabalho apresenta dois produtos. Um é o artigo originado da etapa de revisão da literatura, por meio de uma scoping review (Apêndice F). Acredita-se que será útil às instituições e aos profissionais, uma vez que traz orientações sobre a estruturação básica de um programa de ECMO e apresenta a síntese da literatura sobre os cuidados acerca do paciente adulto com ECMO.

E o segundo é o protocolo assistencial, objeto deste estudo, direcionado à equipe multiprofissional, que está apresentado a seguir. Além de atender à demanda institucional, espera-se que seja de grande utilidade para os enfermeiros e demais profissionais que atuam em ambiente de intensivismo.

PROTOCOLO ASISTENCIAL PARA PACIENTES COM ECMO

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	46
2.	ORIGEM	48
3.	OBJETIVO	49
4.	DESENVOLVEDORES	50
5.	QUESTÃO DE PESQUISA E SELEÇÃO DE TÓPICOS.....	52
6.	CONFLITO DE INTERESSES.....	53
7.	BUSCA DAS EVIDÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO	54
8.	REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROTOCOLO.....	56
9.	SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS	57
10.	VALIDAÇÃO DO PROTOCOLO	79
11.	LIMITAÇÕES	80
12.	APLICABILIDADE	81

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ECG	Escala de Coma de Glasgow
ECLS	Suporte de vida extracorpóreo
ECMO	Membrana de oxigenação extracorpórea
ECMO VA	Membrana de oxigenação extracorpórea canulação veno-arterial
ECMO VV	Membrana de oxigenação eExtracorpórea canulação veno-venosa
ELSO	Organização de suporte de vVida eExtracorpórea
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequencia respiratória
IVC	Índice de validação de concordância
PAM	Pressão arterial média
PROADI -SUS	Programa de apoio ao desenvolvimento institucional do SUS
SPO2	Saturação parcial de oxigênio
SUS	Sistema único de saúde
RASS	Richmond agitation-sedation scale
TCA	Tempo de coagulação ativada
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TOT	Tubo oro-traqueal
TTPA	Tempo de tromboplastina parcial ativada
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

1. APRESENTAÇÃO

Este material reúne recomendações baseadas em uma ampla e sistematizada revisão da literatura para enfermeiros e outros membros da equipe assistencial que atuam no cuidado direto e indireto a pacientes adultos em uso de ECMO. Em 2017, foi iniciado um estudo denominado de *scoping review*, como etapa inicial para elaboração deste material que incluiu artigos científicos, livros, manuais técnicos e materiais audiovisuais disponíveis online. A partir de então, foram reunidos enfermeiros das principais instituições hospitalares de Porto Alegre - RS, região sul do Brasil, que apresentavam consolidada experiência no cuidado de pacientes com ECMO em ambiente de intensivismo, tanto veno-arterial quanto veno-venoso. Os encontros possibilitaram a ampla e profunda discussão acerca de diferentes aspectos que permeiam o cuidado deste paciente grave, desde o preparo, manutenção e controle das condições clínicas, até a atuação profissional em situações de emergência, sejam referentes ao paciente ou ao circuito. Essas discussões possibilitaram o consenso entre enfermeiros experientes, para recomendar determinadas ações, a partir do que foi encontrado na literatura e da possibilidade de aplicação prática nos cenários de cuidado.

Destaca-se que as competências variam na equipe de enfermagem e entre os diferentes profissionais da saúde em ambiente de intensivismo. Este protocolo sugere qual categoria profissional pode ser responsável por determinada ação, uma vez que pactuações intra e intequipes assistenciais podem influenciar a tomada de decisão e execução de cuidados.

A obtenção de melhores resultados para os pacientes em uso de ECMO depende, também, de cuidados interprofissionais coordenados por equipe assistencial competente e habilidosa, que enfatiza a comunicação entre profissionais e paciente, adequada execução e avaliação das ações, registro e capacitação profissional. É importante que os profissionais da equipe de ECMO sejam protagonistas na implantação de melhores práticas assistenciais, com vistas a garantir segurança e melhores desfechos para os pacientes.

Este protocolo é um material abrangente, o qual fornece recursos, principalmente, para a prática de enfermagem baseada em evidências, e pode ser

considerada uma ferramenta destinada a melhorar a tomada de decisões para o cuidado de qualidade. As ações do protocolo podem ser adaptadas e validadas de acordo com as necessidades de instituições hospitalares ou ambientes de prática, associadas às necessidades da equipe assistencial, bem como dos pacientes e seus familiares. Importante considerar, para a satisfatória execução das ações de cuidado, a organização estrutural e assistencial da instituição, de forma que haja suporte apropriado para implantação prática das recomendações.

Enfermeiros, outros profissionais de saúde e gestores que lideram ou facilitam mudanças na prática, poderão utilizar-se deste material para o desenvolvimento de programas, procedimentos, avaliações educacionais, intervenções e ferramentas de documentação. Equipe multiprofissional em cuidados diretos ao paciente pode avaliar suas práticas de cuidado, identificar quais recomendações atenderão às necessidades ou lacunas nos serviços, e desenvolver um plano para implementar as recomendações que compõem este protocolo.

2. ORIGEM

Este protocolo origina-se de um trabalho desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - mestrado profissional, da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), sob a orientação de professor doutor em ciências cardiovasculares. A concepção deste trabalho se deu a partir de uma demanda institucional, onde o autor principal (mestrando) tem vínculo formal como enfermeiro assistencial, membro da equipe multiprofissional responsável por pacientes com ECMO. A referida instituição hospitalar tem convênio firmado com o Ministério da Saúde, através do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS (PROADI-SUS), no qual um de seus projetos tem, dentre os objetivos, apoiar a instalação do programa de assistência mecânica circulatória no SUS, prevenir riscos e agravos à saúde de interesse epidemiológico, com ênfase nas doenças cardiovasculares, e apoiar a implantação, estruturação, gestão e avaliação do Sistema Nacional de Transplantes, analisando o impacto da incorporação de novas tecnologias em saúde.

3. OBJETIVO

Este protocolo tem por objetivo aprimorar a assistência no âmbito hospitalar aos pacientes em uso de ECMO, tanto veno-venoso quanto veno-arterial, recomendando as melhores práticas, fundamentadas cientificamente e avaliadas por especialistas. Contribui para minimizar a variabilidade das informações e condutas entre os membros da equipe de saúde, promovendo a cooperação entre os profissionais. Destina-se aos profissionais de enfermagem e demais membros da equipe assistencial que julgarem pertinentes e benéficas as ações aqui listadas.

4. DESENVOLVEDORES

O grupo de profissionais que trabalhou para a construção deste protocolo foi constituído pelo enfermeiro mestrando, professor orientador e enfermeiros assistenciais experientes no cuidado ao paciente com ECMO, atuantes nas instituições hospitalares que utilizam esse dispositivo de assistência mecânica em pacientes graves. A seguir, são apresentadas as trajetórias profissionais de cada membro.

Tiago Maurer (mestrando) – Enfermeiro assistencial do Hospital Moinhos de Vento. Possui especialização em terapia intensiva. Atua como enfermeiro assistencial em UTI há 7 anos.

Emiliane Nogueira de Souza (orientadora) – Enfermeira. Docente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UFCSPA. Possui mestrado e doutorado em ciências cardiovasculares. Atuou como enfermeira assistencial em unidade de terapia intensiva por 7 anos no Instituto de Cardiologia do RS.

Aline Valli de Leão (colaboradora) – Enfermeira líder da UTI Cardiológica-Cirúrgica do Hospital São Francisco – Santa Casa de Porto Alegre. Especialista em terapia intensiva e em ECMO pela ELSO, atuou como enfermeira assistencial por 4 anos e, nos últimos 4 anos, atua como enfermeira líder.

Kamile Pavani (colaboradora) – Enfermeira assistencial da UTI Cardiológica-Cirúrgica do Hospital São Francisco – Santa Casa de Porto Alegre. Especialista em ECMO pela ELSO, atua como enfermeira assistencial há 3 anos.

Daniela dos Santos Marona Borba (colaboradora) – Enfermeira chefe da unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Mestre em Enfermagem PPGENF/UFRGS, Especialização em Gestão Hospitalar e Terapia Intensiva. Possui atuação em terapia intensiva há 12 anos.

Deise Maria Basségio (colaboradora) – Enfermeira assistencial da unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Especialista em terapia intensiva. Possui atuação em terapia intensiva há 12 anos.

Fabiana dos Santos Oliveira (colaboradora) – Enfermeira. Especialista em Cardiologia. Possui experiência de 2 anos em hemodinâmica.

5. QUESTÃO DE PESQUISA E SELEÇÃO DE TÓPICOS

Indivíduos adultos em uso de ECMO, tanto veno-venoso quanto veno-arterial, no ambiente hospitalar, sob os cuidados de equipe assistencial (enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, perfusionistas, nutricionistas, fisioterapeutas e outros). A seleção de material buscou contemplar tópicos relacionados ao cuidado direto e indireto ao paciente na manutenção das funções vitais, desde o preparo do paciente e instalação do dispositivo, até a sua retirada e reabilitação do paciente. No processo de construção deste protocolo, foram consultados apenas materiais disponibilizados online, objeto de estudo de uma revisão de escopo, enfermeiros assistenciais e *experts* no tema. Não participaram pacientes e outros interessados, como membros da indústria do setor de dispositivos de assistência circulatória.

Considerando que o ECMO pode ser veno-venoso, utilizado majoritariamente, em pacientes com disfunção pulmonar ou que tenham comprometida a oxigenação adequada dos tecidos e veno-arterial, utilizado em pacientes com disfunções cardiológicas e pulmonares, definiu-se a questão que este protocolo busca responder: *Quais cuidados devem ser realizados junto a pacientes adultos que estão em uso de ECMO na UTI?*

Para formulação da pergunta de pesquisa, utilizou-se o formato PICO: P (pacientes/população), I (intervenção), C (controle/comparação) e O (desfechos). Para nosso estudo, ficou definido: P – pacientes adultos em uso de ECMO veno-venoso ou veno-arterial; I – ações cuidados de enfermagem ou de outros profissionais no preparo, monitorização e manutenção da estabilidade do paciente; ações de cuidado relacionadas à instalação, manutenção, controle e retirada da ECMO, e em situações de emergência; C – nenhuma ação de cuidado ou ações usuais/de rotina; O – ausência de evento adverso, por exemplo: lesão por pressão, infecção, decanulação, extubação acidental, instabilidade clínica, coagulação do sistema, sangramento, dentre outros.¹⁹

6. CONFLITO DE INTERESSES

O grupo desenvolvedor deste protocolo declara não haver conflito de interesses na elaboração deste material. Este trabalho teve um cunho acadêmico e não contou com aporte financeiro de qualquer tipo.

7. BUSCA DAS EVIDÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO

Por meio de um estudo exploratório da literatura existente, do tipo *scoping review*, foram mapeados os principais conceitos subjacentes à área, assim como identificadas as lacunas de conhecimento, considerando diversos tipos de evidências disponíveis, especialmente quando a área é considerada complexa ou não foi revisada de forma abrangente anteriormente¹⁸. As buscas foram realizadas nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo), US National Library of Medicine National Institutes of Health (Pubmed), Cumulative Index to Nursing & Allied Health (CINAHL) e Web of Science. A busca foi iniciada pelo descritor em saúde oxigenação por membrana extracorpórea/ extracorporeal membrane oxygenations isoladamente e, após, em combinação com os demais descritores em saúde, com a utilização do operador booleano “and” entre eles. As publicações foram limitadas aos seguintes critérios de elegibilidade: pacientes adultos internados em UTI, Uso de ECMO veno-venoso ou veno-arterial, estudos com delineamentos quantitativos e qualitativos, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, entre 2012 e 2017. Os estudos foram avaliados quanto ao nível de evidência²⁰ (Quadro 6).

Sistema de classificação para a hierarquia de evidências para questões de intervenção / tratamento	
Nível I	Evidência de uma revisão sistemática ou meta-análise de todos os ensaios clínicos randomizados relevantes.
Nível II	Evidências obtidas de ensaios clínicos randomizados bem desenhados.
Nível III	Evidências obtidas de ensaios clínicos controlados bem desenhados sem randomização.
Nível IV	Evidências obtidas de ensaios clínicos randomizados bem desenhados de caso-controle ou estudo de coorte.
Nível V	Evidências obtidas de revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos.
Nível VI	Evidências obtidas de estudos descritivos ou qualitativos únicos.
Nível VII	Evidências obtidas por opiniões de autoridades no assunto ou de relatórios de comissões de especialistas.

Quadro 6. Sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).²⁰

A *scoping review*, que foi a base para a construção deste protocolo, compreende a busca por evidências em toda literatura disponível, incluindo resultados não publicados nas bases de dados, também chamados de literatura cinzenta. A literatura cinzenta foi pesquisada através do site Google acadêmico, com intuito de localizar sites de referência para o tema, órgãos de classe e organizações não governamentais que tivessem disponibilizado livros, guias, manuais técnicos, vídeos, dentre outros. Foram utilizados os termos membrana de oxigenação extracorpórea associada a cuidados, cuidados de enfermagem, protocolo e manutenção nos três idiomas referidos.

8. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROTOCOLO

As recomendações contidas neste protocolo foram revisadas pelo grupo de enfermeiros experientes que participaram da etapa de seleção de tópicos. A atualização poderá ser realizada por profissionais dos serviços que utilizarem o protocolo para fins de aprimoramento ou à qualquer momento, devido a inconformidades detectadas pelos profissionais, desde que as ações sejam validadas com o grupo de desenvolvedores. Está disponibilizado um contato (Tiago Maurer – email: maurertiago@gmail.com), para que seja estabelecida a comunicação com os desenvolvedores.

9. SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS

As ações de cuidado trazidas neste protocolo caracterizam-se por uma síntese das evidências encontradas na scoping review, tanto em publicações científicas, como em outros materiais disponibilizados online acerca da utilização de ECMO. As ações de cuidado foram agrupados em domínios e subdomínios por se acreditar que podem ser melhores compreendidos. Há dois domínios: paciente e circuito. Para o domínio paciente, foram elencados 9 subdomínios, a saber: preparo do paciente, monitorização do paciente, mobilização do paciente – prona (ECMOVV), cuidados no transporte, higiene e conforto, controle da anticoagulação, realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele, prevenção de lesão por pressão e orientações para a família. Para o domínio Circuito há 7 subdomínios: preparo do circuito, cuidados na terapia renal acoplada a ECMO, manutenção do circuito, emergência: falha de bomba, emergência: entrada de ar no circuito, emergência: vazamento no circuito e emergência: decanulação acidental.

Apresenta-se, além da ação propriamente dita, a justificativa, a categoria profissional habilitada, a fonte, o nível de evidência em caso de estudos científicos. Acredita-se que este formato facilita a compreensão e a implementação das ações.

O preparo do paciente (Quadro 7) para a realização da punção das cânulas e início da terapia com ECMO exige da equipe o gerenciamento de riscos clínicos (risco de infecção, risco de lesão por pressão) e ambientais. Garantir espaço físico suficiente para o procedimento asséptico e minimizar transferências desnecessárias, optando por cama adequada para o paciente antes da punção, podem ajudar na prevenção de lesão por pressão. Adequada rede elétrica, iluminação e espaço físico suficiente para acomodar a equipe e os materiais são necessários, quando o procedimento é à beira-leito da unidade de terapia intensiva.⁴³

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.1. Preparo do paciente					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.1.1.	Planejar e gerenciar riscos antes	Evitar	Equipe	Antes da	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.1. Preparo do paciente					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	da instalação: disponibilidade de cama adequada, parede de gases, rede elétrica (preferencialmente não utilizar extensão) ^{1,43}	remoções desnecessárias	Multiprofissional	canulação	
1.1.2.	Garantir local com espaço suficiente para circulação dos profissionais que garanta procedimento estéril conforme rotina institucional ⁴³	Reduzir risco de infecção	Equipe Multiprofissional	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.3.	Providenciar material para canulação conforme <i>check list</i> ⁴³	Minimizar interrupções	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.4.	Realizar preparo da pele conforme rotina institucional ⁴³	Reduzir Risco de infecções	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.5.	Administrar <i>bolus</i> heparina (50-100u/Kg), conforme solicitação médica ^{10,39,43}	Reduzir risco de formação de trombos	Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.6.	Certificar-se da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ⁴³	Obter o consentimento dos responsáveis / Ciência dos riscos e benefícios/ Esclarecer objetivo do procedimento	Médico / Equipe ECMO	Antes da canulação	Não se aplica

Quadro 7. Cuidados relacionados ao preparo do paciente.

Em relação à monitorização do paciente, usualmente, o documento destinado ao registro de parâmetros fisiológicos do paciente em unidade de terapia intensiva (monitorização cardíaca contínua, controle de sinais vitais, dor, glicemia, débito urinário, líquidos administrados e balanço hídrico) não contempla espaço suficiente para registrar os parâmetros fornecidos pelo console do ECMO, necessitando de uma formulário adicional. Este registro adicional deve ser mantido junto aos registros do paciente; configura-se documento de prontuário do paciente e é complementar aos registros coletados rotineiramente.

Além dos parâmetros descritos no Quadro 8, algumas instituições optam por registrar também resultados do controle da anticoagulação e dos valores de gasometria.

Sinais clínicos relacionados a sinais de sangramento ou distúrbios de coagulação são úteis durante a monitorização do paciente, alteração pupilar, de nível de consciência, sangramento nos sítios de punção, hemoptise, hematêmese, hematúria, hemólise melena e enterorragia, devem ser observados e reportados à equipe, uma vez que são as principais complicações relacionadas à anticoagulação; são os eventos trombóticos e hemorrágicos.^{11,43}

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.2. Monitoração do paciente					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.2.1.	Verificar sinais vitais (FC, PAM, Temperatura, FR, SpO ₂ , dor, PVC, Pressão de pulso no ECMO-VA) ^{11,43}	Monitorar resposta hemodinâmica/ventilatória; Avaliar e se antecipar a possíveis complicações; Auxiliar na decisão terapêutica.	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	h/h	Não se aplica
1.2.2.	Avaliar perfusão central e periférica ^{6,11,42,43}	Identificar piora da perfusão e aquecimento dos membros inferiores Síndrome de Harlequin (diferença importante da perfusão central);	Enfermeiro	h/h	Não se aplica
1.2.3.	Avaliar sistema neurológico (nível de consciência (ECG) ou sedação (RASS) ⁴³	Identificar precocemente alterações cerebrais	Enfermeiro	h/h	Não se aplica
1.2.4.	Realizar controle do débito urinário e balanço hídrico rigoroso. ^{11,43} Obs: Se chicoteamento do circuito, realizar a checagem	Identificar necessidade de correção da volemia	Técnico de Enfermagem	h/h	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.2. Monitoração do paciente					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	do circuito. Se checagem sem alterações, atentar para hipovolemia. Se hematúria, atentar para hemólise.				

Quadro 8. Cuidados relacionados à monitoração do paciente.

Pacientes submetidos ao ECMO VV podem se beneficiar da posição prona como tratamento adicional da função respiratória. Esta manobra deve ser proposta, avaliando critérios específicos de indicação e risco *versus* benefício. Uma vez indicada a realização do posicionamento prona em pacientes com ECMO VV é preciso planejamento e organização criteriosos da equipe multidisciplinar em prol de ações seguras e conscientes, descritas no Quadro 9. Sobre o posicionamento prona, foi destacado o alto risco de obstrução do tórax endotraqueal, por aumento da drenagem de secreção e eventos como úlceras por pressão nas córneas e face.²⁶ A ocorrência de sangramento no tórax endotraqueal e nos sítios de punção das cânulas foram descritas em revisão sistemática relacionada à mobilização para posição prona em pacientes com ECMO VV, mas não apresentaram barreiras significativas para a realização dessa manobra.³² Entre seis e sete colaboradores são indicados para mobilizar o paciente em ECMO VV para posição prona com segurança.⁴³

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.3. Mobilização do paciente – Prona (ECMO VV)					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de Evidência
1.3.1.	Avaliar nível de sedação/analgesia (escala de RASS) adequado ⁴³	Adequar sedo-analgesia e garantir segurança ao procedimento	Médico/Enfermeiro	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.2.	Avaliar estabilidade hemodinâmica (PAM>65mmHg), uso de drogas vasoativas e do fluxo sanguíneo extracorpóreo	Avaliar risco x benefício	Médico/Enfermeiro	Antes do procedimento	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.3. Mobilização do paciente – Prona (ECMO VV)					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de Evidência
	adequado ^{11,43}				
1.3.3.	Avaliar fixação adequada do TOT ²⁶	Evitar deslocamento acidental	Enfermeiro	Antes do procedimento	V
1.3.4.	Instalar dispositivo fechado de aspiração endotraqueal ²⁶	Facilitar a aspiração posteriormente, evitar abertura do sistema	Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	V
1.3.5.	Verificar pressão do <i>cuff</i> e se não há escape de ar ^{26,43}	Evitar deslocamento acidental e instabilidade ventilatória	Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	V
1.3.6.	Implementar medidas de proteção da pele em áreas de apoio e dispositivos (cateteres venosos, arteriais, enterais, urinários, drenos) ⁴³	Prevenir lesão por pressão dos dispositivos	Enfermeiro/Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.7.	Implementar medidas de proteção ocular contra pressão ²⁶	Prevenir lesão por pressão ocular	Enfermeiro/Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.8.	Avaliar o comprimento das linhas de infusão venosa, circuito de ventilação mecânica e circuito ECMO em relação à cama e ao espaço disponível ⁴³	Evitar eventos adversos	Equipe Multidisciplinar	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.9.	Revisar e obter contato visual completo do circuito: pontos de inserção e fixação das cânulas, tubulações, console ECMO ⁴³	Evitar eventos adversos	Equipe Multidisciplinar	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.10.	Disponibilizar número adequado de membros da equipe (mínimo sete pessoas), planejar o procedimento e definir tarefas ⁴³	Evitar eventos adversos	Equipe Multidisciplinar	Antes do procedimento	Não se aplica
1.3.11.	DURANTE: Colaborador 1: Controla as cânulas, circuito e o console ECMO; Colaborador 2: Sustenta a cabeça e controla demais	Evitar eventos adversos	Equipe Multidisciplinar	Durante o procedimento	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.3. Mobilização do paciente – Prona (ECMO VV)					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de Evidência
	dispositivos vitais (ex: TOT...); Colaboradores 3 e 4: responsáveis pela mobilização do lado direito; Colaboradores 5 e 6: responsáveis pela mobilização do lado esquerdo; Colaborador 7: Responsável pelo posicionamento dos lençóis, e coxins protetores de face. ⁴³				
1.3.12.	APÓS: -Implementar reposicionamento das áreas de apoio (facial, orelhas e etc.) ²⁶	Prevenir lesão por pressão - Alto índice.	Enfermeiro/Técnico de enfermagem	Após o procedimento	V
1.3.13.	Inspeccionar a pele nas áreas de apoio ^{26,43,46}	Prevenir lesão por pressão - Alto índice	Enfermeiro/Técnico de enfermagem	2/2 horas	V
1.3.14.	Intensificar aspiração endotraqueal/verificação de permeabilidade da via aérea ²⁶	Prevenir obstrução do Tudo endotraqueal – Alto índice	Técnico de e enfermagem	Após o procedimento	V

RASS: Richmond Agitation-Sedation Scale, PAM: pressão arterial médica, TOT: tubo oro-traqueal.
Quadro 9. Cuidados relacionados à mobilização do paciente – Prona (ECMO VV).

Organização, planejamento e habilidades de comunicação são estratégias traçadas para garantir a segurança dos pacientes em ECMO durante os transportes intra-hospitares. A adoção de *check-lists*, que compreendem desde o planejamento da rota, logística de transporte e verificação de materiais e máquinas antes do deslocamento da equipe, são ferramentas essenciais, pois garantem a segurança dos pacientes da saída até o retorno ao setor de origem.⁴¹ Fatores relacionados ao transporte, como a durabilidade da bateria do console, reserva de oxigênio, preparo para atendimento de intercorrências, entre outros elementos cruciais para a execução de um transporte livre de danos constam no Quadro 10.⁴³

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.4. Cuidados no transporte					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.4.1.	Confirmar com unidade de destino hora, exame a serem realizados e disponibilidade de rede elétrica e de gases no local (Obs: verificar necessidade de adaptador de tomada) ⁴¹	Garantir o planejamento do transporte	Enfermeiro	Quando necessário	Não se aplica
1.4.2.	Avaliar condições clínicas do paciente para o transporte, sempre que possível realizar procedimentos na UTI ^{41,43}	Avaliar risco x benefício	Médico / Enfermeiro	Quando necessário	Não se aplica
1.4.3.	Planejar rota a ser realizada ⁴¹	Evitar problemas de trajeto	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
1.4.4.	Revisar infusão de drogas, manter o mínimo possível e assegurar quantidades suficientes da solução para o transporte ⁴³	Evitar instabilidade hemodinâmica e respiratória pela falta de drogas	Técnico de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.5.	Separar medicações de urgência para transporte ⁴³	Realizar manejo de instabilidade hemodinâmica/ventilatória	Técnico de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.6.	Revisar ambú e níveis de oxigênio no torpedão, mínimo 2 cilindros de oxigênio ⁴¹	Evitar falta de suprimento de oxigênio para o ECMO e para ventilação mecânica	Técnico de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.7.	Revisar e assegurar fixação adequada das cânulas; ⁴³	Reduzir a possibilidade de decanulação acidental	Enfermeiro	Quando necessário	Não se aplica
1.4.8.	Priorizar o transporte com o carrinho de ECMO. Caso seja inviável, manter base sólida sob o console enquanto estiver sobre a cama/maca; (entrada de ar para resfriamento na parte de baixo) ⁴¹	Evitar o aquecimento do console	Enfermeiro / Técnico de Enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.9.	Disponibilizar número adequado de colaboradores e definir funções: - Colaborador 1: irá coordenar o movimento; - Colaboradores 2 e 3: irão mover a cama;	Reduzir a possibilidade de decanulação acidental	Médico / Enfermeiro/ Perfusionista / Técnico de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.4. Cuidados no transporte					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	- Colaboradores 4 e 5 (membros da equipe ECMO), um irá proteger e segurar as cânulas e o outro moverá a bomba ECMO (os dois membros da equipe ECMO que movem a bomba devem posicionar-se como a "ponte" entre a cama e a bomba segurando-os). ⁴³				

Quadro 10. Cuidados relacionados ao transporte.

Procedimentos de higiene e conforto (**Quadro 11**) preenchem um bom tempo da carga horária da equipe de enfermagem e podem ser potencialmente perigosos, provocando instabilidade hemodinâmica e ventilatória, se condições clínicas do paciente não forem consideradas antes do procedimento.⁴³ Após a avaliação do paciente, o planejamento do procedimento é importante para otimizar o tempo e reduzir os riscos relacionados ao procedimento. A utilização de equipamentos para levantar os pacientes, com o propósito de realizar a troca de roupa de cama em pacientes com ECMO VV, está relacionada à queda na oxigenação, devendo ser evitada.³⁰

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.5. Cuidados - Higiene e conforto					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.5.1.	Avaliar nível de sedação adequado (escala de RASS) /cooperação ³⁰	Adequar sedo-analgesia e garantir segurança ao procedimento	Enfermeiro	Antes do procedimento	VI
1.5.2.	Se consciente/responsivo: - Explicar o que e como ele será mobilizado; - Explicar o que se espera do paciente; ³⁰	Melhorar a comunicação	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	VI
1.5.3.	Avaliar necessidade de analgesia	Melhorar o	Enfermeiro / Técnico de	Antes do	VI

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.5. Cuidados - Higiene e conforto					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	pré- procedimento ³⁰	controle da dor	enfermagem	procedimento	
1.5.4.	Se sedado: Avaliar nível de sedação e necessidade de adequação de sedação/analgesia antes ou durante o procedimento ³⁰	- Melhorar controle da dor; - Evitar instabilidade hemodinâmica e ventilatória; - Evitar eventos adversos	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Antes, durante e após o procedimento	VI
1.5.5.	Avaliar estabilidade hemodinâmica, de fluxo sanguíneo extracorpóreo adequado ^{30,43}	Identificar necessidade de intervenção	Enfermeiro	Antes, durante e após o procedimento	VI
1.5.6.	Se paciente com ECMO VV, avaliar saturação arterial (necessário acima de 85%) ³⁰	Evitar instabilidade ventilatória/hemodinâmica	Enfermeiro	Antes do procedimento	VI
1.5.7.	Certificar-se da disponibilidade de médico intensivista no local ³⁰	Garantir assistência médica imediata	Equipe Multidisciplinar	Durante o procedimento	VI
1.5.8.	Verificar as fixações das cânulas (suturas e eventual fixação adicional) e demais dispositivos ^{30,43}	Reduzir risco de decanulação	Enfermeiro	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.9.	Avaliar o comprimento do circuito em relação à cama e ao espaço disponível, se necessário, mover o carrinho ECMO ^{30,43}	Reduzir risco de decanulação	Enfermeiro	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.10.	Reunir todos os materiais necessários ³⁰	Minimizar interrupções	Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.11.	Disponibilizar número adequado de membros da equipe (mínimo quatro pessoas), planejar o procedimento e definir tarefas. - Colaborador 1: Controla as cânulas, circuito e o console ECMO; - Colaborador 2: Sustenta a cabeça e controla demais dispositivos vitais (ex: TOT...); - Colaboradores 3 e 4: responsáveis pela mobilização e higienização. ^{30,43}	Reduzir risco de decanulação; - Manter monitorização e circuito em funcionamento adequado.	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.12.	Obter contato visual completo do circuito: pontos de inserção, cânulas, tubulações e console ⁴³	Reduzir risco de decanulação,	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Durante o procedimento	Não se aplica

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.5. Cuidados - Higiene e conforto					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
		cotovelamento do circuito			
1.5.13.	Realizar banho com sabão líquido de ph alcalino ⁴⁶	Evitar ressecamento da pele	Técnico de enfermagem	Durante o procedimento	Não se aplica
1.5.14.	Lateralizar o paciente para troca da roupa de cama. (não utilizar equipamento para elevar paciente em ECMO VV) ³⁰	Evitar instabilidade hemodinâmica e na ventilatória	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Durante o procedimento	VI

RASS: Richmond Agitation-Sedation Scale , TOT: tubo oro-traqueal.

Quadro 11. Cuidados relacionados à higiene e conforto.

A infusão intravenosa contínua de heparina é o método mais comumente utilizado para anticoagular os pacientes em ECMO. No entanto, são apresentados três métodos distintos para o controle da anticoagulação: o tempo de coagulação ativada (TCA), o tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) e a dosagem do fator anti-Xa.⁴³ O TCA representa baixo custo, é facilmente realizado à beira-leito, o que facilita a tomada de decisão no ajuste da infusão da heparina e, inicialmente, é realizado a cada hora, até que o alvo da anticoagulação seja atingido.³⁹ Contrapondo a estas facilidades, o TCA facilmente sofre influência de condições clínicas como hipotermia, hemodiluição, anemia, hipofibrinogenemia, trombocitopenia e outras deficiências de fator de coagulação. A dosagem de fator anti-Xa é considerada padrão-ouro no controle da anticoagulação, porém é pouco utilizada pelo alto custo.³⁹ A equipe assistencial atua no controle dos níveis de anticoagulação, a fim de promover adequação rápida na administração de heparina, a fim de atingir os níveis adequados de anticoagulação.^{11,39,43}

Este trabalho não se propôs a abordar os diversos métodos de controle de anticoagulação, cabendo à instituição definir o melhor protocolo(Quadro 12).

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.6. Cuidados - Controle da anticoagulação					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.6.1.	Coletar TCA/TTPA e ajustar anticoagulação até o alvo estipulado ^{11,39,43}	Manter os níveis de anticoagulação adequados e evitar complicações	Enfermeiro	Conforme protocolo institucional	Não se aplica

TCA: tempo de coagulação ativada, TTPA: Tempo de tromboplastina parcialmente ativada

Quadro 12. Cuidados relacionados ao controle de anticoagulação.

As cânulas representam a mesma ameaça a infecções do que as linhas venosas convencionais; portanto, é necessária a implementação de medidas preventivas.⁴³ Não há posicionamento da literatura quanto à melhor técnica; no entanto, preconiza-se o uso de coberturas transparentes para permitir a visualização do sítio, além de enfoque especial na avaliação das fixações e proteção da pele (Quadro 13).⁴³

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.7. Cuidados - Realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.7.1.	- 1º curativo após punção ou sítio sangrante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica 0,5% e cobrir com gaze estéril e micropore (preferencialmente utilizar fita de silicone, por ex: Fita azul 3M®); - Revisar a fixação das cânulas. ^{43,46}	Minimizar riscos de infecção, sangramento e decanulação	Enfermeiro	A cada 24-48h	Não se aplica
1.7.2.	- Após 24hs e sítio não-sangrante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica 0,5% e cobrir com película transparente ou com placa de clorexidina. - Revisar a fixação das cânulas. ^{43,46}	Minimizar riscos de infecção, sangramento e decanulação	Enfermeiro	7/7 dias ou se sujidade	Não se aplica
1.7.3.	Proteger a pele do circuito com placa hidrocolóide ^{43,46}	Prevenir lesão por pressão pelo dispositivo	Enfermeiro / Técnico de Enfermagem	7/7 dias ou se sujidade	Não se aplica

Quadro 13. Cuidados relacionados à realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele.

O cuidado empregado na prevenção de lesões por pressão não é diferente do enfoque utilizado para os demais pacientes críticos, que visa principalmente o alívio dos pontos de pressão, hidratação da pele, gerenciamento da umidade, fricção e cisalhamento.⁴⁶ Adiciona-se a estes pacientes, a necessidade de gerenciar o risco de lesão relacionada a dispositivos médicos (neste caso das cânulas e circuito), sendo tarefa da enfermagem implementar medidas preventivas, que minimizem a tensão empregada pelo material à pele.^{43,46} Não foram encontradas, na literatura, descrições de restrições quanto ao reposicionamento no leito destes pacientes; no entanto, deve ser considerado um colaborador para realizar a vigilância das cânulas e do circuito durante o procedimento.

A instalação de colchão pneumático para prevenção de lesões por pressão não foi unânime entre os *experts*.

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.8. Cuidados - Prevenção de lesão por pressão					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.8.1.	Realizar reposicionamento no leito com no mínimo três colaboradores: dois para movimentar o paciente e um para garantir a segurança das cânulas e circuitos ^{43,46}	Prevenir lesão por pressão	Enfermeiro / Técnico de Enfermagem	2/2horas	Não se aplica
1.8.2.	Instalar colchão pneumático ⁴⁶	Evitar lesão por pressão	Enfermeiro / Técnico de enfermagem	Preferencialmente antes da canulação	Não se aplica
1.8.3.	Realizar proteção de proeminências ósseas com espuma multicamadas de silicone (por ex: <i>allevyn life</i> ®, <i>mepilex</i> ®) ou utilizar filme transparente (por ex: <i>opsite</i> ®) ⁴⁶	Evitar lesão por pressão	Enfermeiro /Técnico de enfermagem	Preferencialmente antes da canulação	Não se aplica
1.8.4.	Aplicar creme barreira protetor de longa duração em toda pele (por ex: <i>cavilon creme</i> ®) ⁴⁶	Hidratação da pele, prevenir lesão por pressão	Técnico de Enfermagem	Após o banho	Não se aplica

Quadro 14. Cuidados relacionados à prevenção de lesão por pressão

Os familiares de pacientes em ECMO, geralmente se encontram impactados pelo rápido avanço da doença, que geralmente é o que desencadeou a necessidade do uso da tecnologia. Encontram-se sobrecarregados de informações, apresentam conflitos familiares, sofrem com a angústia dos alarmes e com a falta de alguém para conversar.³³ Recrutar a maior rede de apoio disponível é fundamental para ajudar no enfrentamento desses momentos difíceis.^{33,36} O acolhimento da família, por parte da equipe assistencial, por meio de uma comunicação efetiva, converge para a qualificação das práticas assistenciais, além de aproximar os familiares (Quadro 15).

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.9. Cuidados - Orientações para família					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.9.1.	Realizar orientações quanto: - Procedimento e o funcionamento de ECMO dependendo do entendimento da família; - objetivo do tratamento; - manutenção e orientações para visitas; "Não esquecer o familiar na sala de espera". ³³	Manter a família ciente do estado de saúde bem como suas complicações inserindo a família no contato direto com o paciente	Equipe Multidisciplinar	Quando oportuno	Não se aplica

Quadro 15. Cuidados relacionados a orientações para família.

A equipe assistencial é responsável por prover materiais e insumos, assim como a montagem do circuito; é interessante que uma relação de materiais usualmente utilizados esteja previamente definida, a fim de agilizar este processo. Devem ser consideradas conexões adicionais no circuito, antes da montagem e preenchimento com solução salina como, por exemplo, acesso para monitorização das pressões do circuito e para acoplar sistema de diálise.²⁸ As principais preocupações durante o preenchimento do circuito são garantir que esteja livre de ar e apresente estabilidade no encaixe das conexões. Dispositivos do tipo "braçadeiras", resistentes ao calor, são necessárias em todas as conexões, a fim de

garantir que a dilatação do circuito, provocada pelo calor do sangue circulante, não provoque a desconexão e consequente vazamento de sangue.²⁸

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.1. Preparo do circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.1.1.	Planejar a configuração do circuito, conexões adicionais, conforme necessidade do paciente ou orientação institucional ⁴³	Evitar interrupção da circulação extracorpórea	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.2.	Reforçar as conexões do circuito com braçadeiras de pressão ^{43,44}	Minimizar risco de vazamento	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.3.	Preencher as tubulações de PVC com o trocador de calor com água circulando durante a rotação da bomba ^{11,43,44}	Garantir que as cargas eletrostáticas sejam desviadas	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.4.	Realizar <i>priming</i> do circuito de forma estéril utilizando solução de escolha em gravidade ⁴³	Preencher sistema, retirando ar	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.5.	Utilizar a bomba para retirada de bolhas ⁴³	Preencher sistema, retirando ar	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.6.	Remover a tampa Luer (amarela) do oxigenador. A mesma deve permanecer aberta durante toda a perfusão ⁴³	Eliminar o ar do sistema.	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.7.	Garantir a montagem do circuito de maneira que a membrana de oxigenação fique abaixo do nível do paciente e o <i>rotaflow</i> abaixo desta ^{1,11,43}	Garantir melhor funcionamento	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.8.	Garantir a instalação do <i>hand crank</i> de maneira que seja de fácil acesso à bomba de sangue ^{1,11,43}	Garantir funcionalidade em situações de emergência	Perfusionista /Enfermeiro	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.9.	Instalar material de orientação de consulta rápida no carro de ECMO e disponibilizar telefone do perfusionista ou enfermeiro especialista ⁴³	Garantir agilidade em situações de emergência	Perfusionista /Enfermeiro	Após canulação	Não se aplica

Quadro 16. Cuidados relacionados ao preparo do circuito.

A injúria renal pode estar presente e ser indicada à terapia dialítica contínua; se o circuito do ECMO for previamente preparado, com uma entrada adicional pré-bomba e outra pré-membrana, será capaz de acoplar a terapia dialítica ao ECMO. Não se encontraram referências para aprofundar a discussão deste tema; as ações trazidas são oriundas de relatos de experiência da prática de enfermeiros experientes. Os *experts* não validaram a necessidade de utilização da máquina Prisma Flex1.8®; no entanto, não contribuíram com outras opções.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.2. Na terapia renal acoplada a ECMO					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.2.1.	Instalar linha arterial pré-membrana oxigenadora e linha venosa pré-bomba		Enfermeiro		Não se aplica
2.2.2.	Usar máquina Prisma a partir da versão 8.1		Enfermeiro		Não se aplica
2.2.3.	Realizar ajustes das pressões		Enfermeiro		Não se aplica
2.2.4.	Vigiar pressões pré e pós membrana		Enfermeiro		Não se aplica
2.2.5.	Avaliar as conexões do circuito da ECMO		Enfermeiro		Não se aplica

Quadro 17. Cuidados relacionados à terapia renal acoplada à ECMO.

A manutenção do circuito provavelmente necessite maior tempo do profissional responsável pelo ECMO e deve ser feita de forma minuciosa e protocolar. A manutenção do circuito contempla a inspeção do sistema com uma lanterna, desde a inserção da cânula de drenagem do sangue até a cânula de retorno, perpassando pela avaliação da fixação e curativo das cânulas, coloração do sangue, checagem das entradas e conexões, membrana de oxigenação, alimentação de gases, rede elétrica e teste da bateria.^{43,44} A utilização de uma lanterna facilita a visualização de coágulos, fibrina, que devem ser delimitados e acompanhados.^{14,28} A disponibilidade de material de urgência à beira-leito (seringa

de 60ml com luer, cuba-rim estéril, solução fisiológica – 500ml, conector 3/8 e no mínimo seis pinças) pode ser decisiva no atendimento a intercorrências do circuito e deve ser checado, impreterivelmente, nas trocas de equipe.⁴⁴ A identificação de “chicoteamento” do circuito deve ser levada em consideração, e a causa identificada e solucionada, a fim de evitar problemas no bombeamento e, conseqüentemente, falhas no fluxo de sangue; hipovolemia ou dobras no circuito são as causas mais comuns.⁴³ O fácil acesso ao *hand crank* será decisivo em emergências relacionadas à falta de energia elétrica, e sua disponibilidade deve ser checada.^{1,11,43,44} Não há consenso sobre a periodicidade dessa checagem; no entanto, sua realização é fundamental para prevenção de eventos adversos relacionados ao uso da tecnologia.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.3. Manutenção do circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.3.1.	Realizar checagem do circuito: <ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar sítio de inserção das cânulas (sangramento, fixação); - Inspeccionar a coloração de sangue no circuito, obedecendo ao direcionamento do fluxo de sangue; - Inspeccionar o sistema, a fim de checar as conexões, dobras, chicoteamento e entradas adicionais; - Inspeccionar o sistema com auxílio da lanterna (preferencialmente de Led, luz branca) em busca de coágulos, fibrina e delimitá-los, se possível; - Inspeccionar fonte de energia e de gases; - Checar alarmes do console (setar máximo e mínimo); - Checar aquecedor, nível da água, 	Garantir a manutenção do circuito	Enfermeiro	1/1h	Não se aplica

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.3. Manutenção do circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	fonte de energia; - Checar presença de pinças de segurança (no mínimo 6 unidades); - Checar presença de tesoura junto às pinças de segurança ou console e retirá-las.				
2.3.2.	Revisar Kit de emergência (seringa de 60 com luer – 2 unidades, cuba-rim estéril – 1 unidade, solução fisiológica 500 ml – 1 unidade, conector 3/8 – 1 unidade ⁴⁴	Garantir material necessário para emergências	Enfermeiro	6/6 horas	Não se aplica
2.3.3	Checar limpeza, oclusão e preenchimento dos <i>pigtails</i> com solução salina, se houver ^{43,44}	Minimizar entrada de ar, formação de coágulos e vazamento. Garantir a permeabilidade	Enfermeiro	6/6 horas ou após manipulação	Não se aplica
2.3.4.	Realizar limpeza externa do circuito com solução salina (Obs: jamais utilizar solução alcoólica no circuito) ⁴³	Evitar ressecamento que propicie rachaduras.	Enfermeiro	6/6 horas	Não se aplica
2.3.5.	Realizar <i>flush no sweep</i> (elevar o fluxo de gás ao máximo por 10 segundos, preferencialmente sem retirar a mão do cursor; (no mínimo 1 hora antes da coleta da gasometria) ⁴³	Diminuir a condensação da membrana	Enfermeiro / Perfusionista	6/6 horas ou conforme necessidade	Não se aplica
2.3.6.	Realizar o teste da bateria na presença da equipe médica, perfusão e de enfermagem, com número	Testar o funcionamento da bateria	Perfusionista/ Enfermeiro	1x/dia	Não se aplica

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.3. Manutenção do circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
	mínimo de pessoas para garantir segurança, caso haja necessidade de instalação do modo manual de geração de fluxo ^{11,43,44}				
2.3.7.	Caso a circulação extracorpórea for interrompida temporariamente, deve-se manter recirculação com fluxo mínimo entre 200-250ml ^{11,43,44}	Evitar formação de coágulos no circuito	Perfusionista/ Enfermeiro	Quando necessário	Não se aplica
2.3.8.	Definir previamente os papéis e responsabilidades da equipe nas emergências ^{11,43,44}	Garantir agilidade em situações de emergência	Perfusionista /Enfermeiro	A cada turno de trabalho	Não se aplica
2.3.9.	Manter aquecedor com gradiente de temperatura entre a água e o sangue (inclusive durante a fase de esfriamento) até 8°C ⁴³	Evitar mudanças drásticas na temperatura	Perfusionista /Enfermeiro	A cada turno de trabalho	Não se aplica

Quadro 18. Cuidados relacionados à manutenção do circuito.

As emergências relacionadas ao circuito da ECMO descritas na literatura são quatro: falha de bomba, entrada de ar no circuito, vazamento do circuito e decanulação acidental.^{11,43,44} O procedimento inicial a ser executado é muito parecido e deve ser padronizado nas quatro situações, visa interromper maiores perdas sanguíneas do paciente e busca manter a estabilidade hemodinâmica e ventilatória. A equipe necessita estar afinada, cada membro da equipe assistencial precisa saber qual é o seu papel e executá-lo de forma rápida e eficiente. A comunicação eficaz parece fazer a diferença nestas situações; em qualquer uma das emergências, a equipe deve ser alertada pela expressão “Estamos fora de ECMO”. A seguir, (Quadro 19) estão descritos todos os passos que devem ser realizados nas situações de emergência; no entanto, todas elas possuem potencial

catastrófico, prevenir tais situações através das medidas descritas acima, ao longo do protocolo, parece ser mais eficaz do que tratar qualquer intercorrência.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.4. Emergências: Falha de Bomba					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.4.1.	Clampar a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (mais próximo das cânulas possível) e zerar o fluxo da bomba ⁴⁴	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.2.	Chamar ajuda, utilizando a expressão “estamos fora de ECMO” ⁴⁴	Alertar equipe para emergência	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.3.	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico conforme necessidade ⁴⁴	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória.	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.4.	Trocar o suporte elétrico da bomba pelo suporte manual (<i>hand crank</i>), desclampar a linha venosa, após a arterial e atingir as rotações manualmente iguais às anteriormente ao desfecho ⁴⁴	Garantir geração de fluxo	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.5.	Após solucionado o problema de bomba, retornar manualmente a 1500-2000 RPM, desclampar a cânula venosa e, após, a arterial e retomar a rotação basal ⁴⁴	Retomar tratamento normal	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.5. Emergências: Entrada de ar no circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.5.1.	Clampar a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (mais próximo das cânulas possível) e desligar a bomba	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica

	de fluxo ⁴⁴				
2.5.2.	Chamar ajuda, utilizando a expressão “estamos fora de ECMO” ⁴⁴	Alertar equipe para emergência	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.5.3.	Identificar o ponto de entrada de ar e solucionar o problema ⁴⁴	Identificação e resolução do problema	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.5.4.	Utilizar duas seringas de 60 ml, uma preenchida com solução salina e outra vazia, após retirar a bomba de fluxo do cabeçote e colocá-la abaixo do nível do circuito (para que o ar suba), utilizar pinças para delimitar e facilitar a drenagem do ar ⁴⁴	Identificação e resolução do problema	Perfusionista/ Enfermeiro	Quando necessário	Não se aplica
2.5.5.	Após retirada do ar, desclampear as pinças utilizadas para delimitar o ar, encaixar a bomba de fluxo no cabeçote, aumentar para 1500-2000RPM e desclampear a linha venosa e após a linha arterial. Anunciar <i>estamos em ECMO</i> , e retomar à rotação basal ⁴⁴	Retomar tratamento normal	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica

Domínio: 2. Circuito

Subdomínio: 2.6. Emergências: Vazamento no circuito

Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.6.1.	Clampear a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (mais próximo das cânulas possível) e desligar a bomba de fluxo ⁴⁴	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.6.2.	Chamar ajuda, utilizando a expressão “estamos fora de ECMO” ⁴⁴	Alertar equipe para emergência	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.6.3.	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico, conforme necessidade ⁴⁴	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.6.4.	Realizar a troca do componente rompido, isolando-o com duplo clampamento, efetuar a troca o mais próximo possível do local danificado,	Identificação e resolução do problema	Perfusionista/ Enfermeiro especialista	Quando necessário	Não se aplica

	preencher o circuito com solução salina, assegurar que não haja ar no sistema, promover fixação adequada do componente trocado ⁴⁴				
2.6.5.	Quando o paciente puder ser reconectado: aumentar para 1500-2000RPM, desclampar a cânula venosa e, após, a arterial e retomar a rotação basal ⁴⁴	Retomar tratamento normal	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.7. Emergências: Decanulação acidental					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.7.1.	Realizar compressão local no sítio da cânula removida ⁴⁴	Impedir perda de volume	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.2.	Clampar a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (mais próximo das cânulas possível) e zerar o fluxo ⁴⁴	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.3.	Chamar ajuda, utilizando a expressão "estamos fora de ECMO" ⁴⁴	Alertar equipe para emergência	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.4.	Chamar o cirurgião ou intensivista apto para canulação ⁴⁴	Providenciar a recanulação	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.5.	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico, conforme necessidade ⁴⁴	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.6.	Avaliar necessidade de reposição volêmica, conforme as perdas (pode utilizar a cânula venosa, se disponível) ⁴⁴	Corrigir a hipovolemia, impedir choque	Médico	Quando necessário	Não se aplica
2.7.7.	Controlar o tempo que o paciente está fora de ECMO: Se o tempo de deslocamento do cirurgião/intensivista para recanulação for superior a 15-20 minutos, considerar recirculação do sangue no circuito através de uma ponte, desligar a mistura de gases e a infusão de heparina ⁴⁴	Manutenção do circuito	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica

2.7.8.	Após recanulado, avaliar a condição do sangue recirculado e considerar a realização de TCA ⁴⁴	Garantir a manutenção da anticoagulação do sistema	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.9.	Assegurar que não haja ar no circuito, clampar a ponte, colocar a bomba em 1500 RPM. Assim que o circuito estiver reconectado ao paciente, desclampar a cânula venosa; posteriormente, a cânula arterial e anunciar <i>estamos em ECMO⁴⁴</i>	Impedir embolia gasosa	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.10.	Retomar a infusão de heparina e acionamento dos gases ⁴⁴	Retomar tratamento normal	Equipe Multiprofissional	Quando necessário	Não se aplica

RPM: rotações por minuto.

Quadro 19. Cuidados relacionados às emergências do circuito.

10. VALIDAÇÃO DO PROTOCOLO

Após a etapa da seleção de tópicos e síntese das evidências, no formato mencionado anteriormente, foi realizada uma avaliação externa, por profissionais experts na área, localizados no cenário nacional. Dentre o total de 104 ações, 94 foram validadas (considerado satisfatório quando ao Índice de validação de concordância > 90%). As 10 ações não validadas passarão por uma revisão do conteúdo antes de serem implementadas.

A fim de respeitar a realidade local, diferentes estruturas organizacionais, de materiais e de recursos humanos, é sugerida a validação do conteúdo do protocolo antes da implementação nas instituições. Assim como é de extrema importância a validação das adequações realizadas junto aos desenvolvedores do protocolo original.

Uma vez que seja divulgado o protocolo aos profissionais, como produto originado em um Programa de Pós-Graduação, com apoio de órgãos de classe e divulgação em meios acadêmicos, espera-se que possa ser utilizado e testado na prática assistencial. Intenciona-se, posteriormente, realizar a validação clínica deste protocolo. Em virtude de que os pacientes que utilizam ECMO, em sua maioria, estão em condições clínicas de instabilidade, não se pensou em validar as ações de cuidado junto a essa população.

11. LIMITAÇÕES

O nível de evidência dos estudos selecionados na etapa de scoping review foi igual ou superior a V¹², sendo que a maioria dos estudos era descritivo ou qualitativo único. Assim, não foi possível ser definida a força de recomendação para cada uma das ações elencadas nos subdomínios, pelo grupo de desenvolvedores, em virtude da qualidade dos estudos selecionados. Acredita-se que, após uma validação clínica do protocolo, possa ser agregada força da recomendação.

Em virtude de que os pacientes que utilizam ECMO, em sua maioria, estão em condições clínicas de instabilidade, não se validaram as ações de cuidado junto a essa população.

12. APLICABILIDADE

O conjunto de ações descrita neste protocolo assistencial será compartilhado com os enfermeiros que colaboraram no mapeamento das ações, no sentido de disseminar as informações e uniformizar as práticas fundamentadas na literatura entre as instituições colaboradoras.

Espera-se que sirva de apoio para o realinhamento institucional e estruturação das equipes dos programas de ECMO, a fim de definirem e consolidarem estratégias voltadas ao cuidado de qualidade a esses pacientes, na busca de melhores resultados clínicos.

Este protocolo servirá de base para educação continuada da equipe multiprofissional, mais fortemente da equipe de enfermagem do Hospital Moinhos de Vento, sendo transmitido aos colaboradores durante treinamentos, simulados, atividades *point of care* e treinamentos *in loco*. Será disponibilizado para consulta on-line no sistema informatizado interno da instituição (*intranet*), conforme estratégia de divulgação de atividades padronizadas na instituição.

Espera-se que o compartilhamento destas informações seja utilizado pela equipe assistencial, no sentido de orientar o cuidado baseado nas evidências disponíveis, e que sirva como um instrumento que possibilite a revisão das práticas, a fim de propor melhorias das ações e aprimoramento do cuidado.

As informações contidas neste protocolo são básicas para qualquer instituição e equipe que almejem a criação ou consolidação de um programa de ECMO. Espera-se que este recurso didático sirva de instrumento para auxiliar a prática de ações de cuidado estruturadas, bem como de ferramenta de apoio para inspirar enfermeiros a se destacarem cada vez mais no aprimoramento da instalação e manutenção do circuito, aumentando o nível de discussão e participação na operacionalização de um protocolo assistencial, contribuindo para o aperfeiçoamento do material elaborado.

Almeja-se, posteriormente, a publicação de um manual de cuidados assistenciais a pacientes adultos com ECMO para distribuição *online* e gratuita.

REFERÊNCIAS

1. Annich G, Lynch W, MacLaren G, Wilson J, Bartlett R. ECMO Extracorporeal Cardiopulmonary support in critical care, 4nd ed, Ann Arbor: ELSO; 2012.
2. Elso. Elso Guidelines for ECMO Centers[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2014. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
3. Extracorporeal Life Support Organization. International Summary[internet]. Ann Arbor; 2018. [acesso em 2018 jun 1]. Disponível em: www.elseo.org.
4. Ayub-Ferreira SM, Souza Neto JD, Almeida DR, Biselli B, Avila MS, Colafranceschi AS et al. Diretriz de Assistência Circulatória Mecânica da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, 2016 Ago:107(2)1-33.
5. Elso. Adult Cardiac Failure Supplement to the ELSO General Guidelines[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
6. Elso. Adult Respiratory Failure Supplement to the ELSO General Guidelines[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
7. Pimenta CAM, Pastana ICASS, Sichieri K, Solha RKT, Souza W. Guia para construção de protocolos assistenciais de enfermagem. São Paulo: COREN-SP; 2015 [acesso em 2017 mai 20]. Disponível em www.corensp.gov.br/sites/default/files/Protocolo-web.pdf
8. Elso. Center Map[Internet]. Ann Arbor; 2018. [acesso em 2018 mai 1]. Disponível em://www.elseo.org/Membership/CenterMap.aspx
9. Zangrillo A., Landoni G, Biondi-Zoccai G, Greco M, Greco T, Frati G, Patroniti N, Antonelli M, Pesenti A, Pappalardo F.. A meta-analysis of complications and mortality of extracorporeal membrane oxygenation. Critical Care and Resuscitation. 2013 September; 15(3): 152-178.

10. Elso. General Guidelines for all ECLS Cases [internet], Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization; 2013.[Acesso em 2017 fev 10]. Disponível em www.elseo.org.
11. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A. ECMO- Extracorporeal life support in adults. 1ed. Italia: Springer-Verlag; 2014.
12. Elso. Guidelines for training and continuing education of ECMO specialists[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2010. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org
13. Kuhl T , Michels G , Pfister R , Wendt S , Langebartels G, Wahlers T . Comparison of the Avalon Dual-Lumen Cannula with Conventional Cannulation Technique for Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation. Thorac Cardiovasc Surg, 2015;63:653-662.
14. Maquet. Avalon Elite- Cathéter double lumière bi-cave[Internet]. Ardon; 2018. [acesso em 2018 jun 6]. Disponível em: <https://www.maquet.com/fr/products/avalon-elite>.
15. SIGN 50 A guideline developer's handbook. Acesso em: jun 02 2018. Disponível em: http://www.sign.ac.uk/assets/sign50_2011.pdf
16. Brasil. Ministério da Saúde. Grupo Hospitalar Conceição/Gerência de Ensino e Pesquisa. Diretrizes Clínicas/Protocolos Assistenciais. Manual Operacional. Porto Alegre: 2008. 11 p.
17. Peterson J, Pearce PF, Ferguson LA, Langford CA. Understanding scoping reviews: Definition, purpose, and process. J Am Assoc Nurse Pract. 2017; 29(1):12-1
18. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a Methodological Framework. Int J Soc Res Methodol. 2005;8(1):19–32.
19. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2007 June [cited 2018 July 11]; 15(3):508-511. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692007000300023&lng=en.

20. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing and healthcare: a guide to best practice. 2nd ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins; 2011
21. AGREE Next Steps Consortium (2009). The AGREE II Instrument [versão eletrônica]. [Acesso em 2017 maio 25] em <http://www.agreetrust.org>.
22. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16(7):3061-8.
23. Honey M, Wang WYQ. New Zealand nurses perceptions of caring for patients with influenza A (H1N1). *Crit Care Nurse*. 2012; 18(2):63-69.
24. Mongero LB, Beck JR, Charette KA. Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the “ECMO Specialist”. *Perfusion*. 2013;28(6):552–554.
25. Brum R, Rajani R, Gelandt E, Morgan L, Raguseelan N, Butt S, Nelmes D, Auzinger G, Broughton S. Simulation training for extracorporeal membrane oxygenation. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2015 abr-jun;18(2):185-189.
26. De Oliveira LB, Neves AD, Jardim JM, Mendes PBN, Naves SC, Bruno TC, Püschel VAA, Rodrigues ARB, Lima ZS. Uso da membrana de oxigenação extracorpórea em uma paciente pós-transplante pulmonar: cuidados de enfermagem. *Enfermería Global*. 2015 abr; 38:17-31.
27. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; Issue 11. Art. No.: CD008095. 1-89. DOI: 10.1002/14651858.CD008095.pub2.
28. Moll V, Teo EYL, Grenda DS, Powell CD, Junior MJC, Gartland BT, Zellinger MJ, Bray HB, Paciullo CA, Kalin CM, Wheeler JM, Nguyen DQ, Blum JM. Rapid Development and Implementation of an ECMO Program. *ASAIO Journal*. 2015;62:354–358.
29. Daly KJR, Camporota L, Barrett NA. An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Nurse*; 2016 22(5): 305-311

30. Kiersbilck CV, Gordon E, Morris D. Ten things that nurses should know about ECMO. *Intensive Care Med.* 2016 mar; DOI 10.1007/s00134-016-4293-8
31. Redaelli S, Zanella A, Milan M, Isgro S, Lucchini A, Pesenti A, Patroniti N. Daily nursing care on patients undergoing venous–venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure!. *J Artif Organs.* 2016;19:343–349
32. Boling B, Dennis DR, Tribble TA, Rajagopalan N, Hoopes CW. Safety of Nurse-Led Ambulation for Patients on Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Progress in Transplantation.* 2016; 26(2): 112-116.
33. Culbreth RE, Goodfellow LT. Complications of prone positioning during extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure: a systematic review. *Respiratory care.* 2016 fev; 61(2): 249-254
34. Tramm R, Ilic D, Murphy K, Sheldrake J, Pellegrino V, Hodgson C. Experience and needs of family members of patients treated with extracorporeal membrane oxygenation. *J Clin Nurs.* 2016;26: 1657–1668.
35. Hackmann AE, Wiggins LM, Grimes GP, Fogel RM, Schenkel FA, Barr ML, Bowdish ME, Cunningham MJ, Starnes VA. The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit. *Ann Thorac Surg.* 2017;104:510–514
36. Akhtarekhavari JJ, Tribble TA, Zwischenberger JB. Developing an extracorporeal membrane oxygenation program. *Crit Care Clin.* 2017; 33: 767–775.
37. Hirose H, Pitcher HT, Baram M, Cavarocchi NC. Issues in the intensive care unit for patients with extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Clin.* 2017; 33: 855–862
38. Aleef MCM, Labib A. Early mobilization and ICU rehabilitation of ECMO patients. *Qatar Med J.* 4th Annual ELSO-SWAC Conference Proceedings 2017:71 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5339/qmj.2017.swacelso.71>
39. Elso. Guidelines for ECPR Cases[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization:2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.

40. Elso. Anticoagulation Guideline[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2014. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
41. Elso. Endotracheal extubation in patients with respiratory failure receiving venovenous ECMO[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
42. Elso. Guidelines for ECMO Transport[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org
43. Elso. Identification and management of recirculation in venovenous ECMO[internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org
44. Mossadegh C, Combes A. Nursing Care and ECMO. Suíça: Springer;2017.
45. Garcia CC, Pálizas F. Manual de ECMO em cuidados intensivos: suporte respiratório extracorpóreo. 1.ed. Buenos Aires: Journal; 2017.
46. Brasil, Ministério da Saúde. Uso da oxigenação extracorpórea no suporte de pacientes com insuficiência respiratória grave. Brasília; 2014
47. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; 2014.
48. Guttendorf J, Boujoukos AJ, Ren D, Margaret QR, Hravnak M. Discharge Outcome in Adults Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation. American Journal of critical care, 2014 Sep;23 (5):365-376.
49. Schmidt M, Burrell A, Roberts L, Bailey M, Sheldrake J, Rycus PT, Hodgson C, Scheinkestel C, Cooper J, Thiagarajan RR, Brodie D, Pellegrino V, Pilche D. Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO(SAVE)-score. European Heart Journal. 2015; 36: 2246–2256.
50. Han JJ, Swain JD. The Perfect ECMO Candidate. J Am Coll Cardiol.2018 Mar; vol.21:1178 – 82
51. COREN-SP. Parecer COREN-SP GAB nº 033/2011[internet]. Brasil, 2011. [acesso em 2017 jun 10]. Disponível em http://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2011_33.pdf

APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA**TERMO DE ANUÊNCIA**

Eu, Daiana Barbosa da Silva, Coordenadora de Enfermagem do Centro de Terapia Intensiva do Hospital Moinhos de Vento, tenho ciência e autorizo a realização da pesquisa intitulada “Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea”, sob responsabilidade do aluno Tiago Claro Maurer e orientado pela Prof. Dra. Emiliane Nogueira de Souza. Para isto, serão disponibilizados ao pesquisador acesso ao grupo de trabalho em andamento que discute ações relacionados à membrana de oxigenação extracorpórea e aos formulários padronizados pela instituição, assim como aos meios a serem escolhidos para divulgação e implantação das ações elencadas pelo protocolo. Não haverá custos às instituições envolvidas, todo e qualquer custo será de responsabilidade do pesquisador. Por se tratar de metodologia do tipo *scoping review*, que inclui vasta pesquisa na literatura científica e cinzenta a fim de buscar evidências para estruturar o cuidado, não haverá coleta de dados de pacientes, e as informações que por ventura forem cedidas pela instituição ao pesquisador serão mantidas em sigilosa.

Porto Alegre, 1 de fevereiro de 2018.


Daiana Barbosa
Enfermeira
CORENERS 224609

En^ª Daiana Barbosa da Silva
Coordenadora de Enfermagem

APÊNDICE B – CARTA-CONVITE

Porto Alegre, _____/_____/2018.

Prezado Sr.(a) _____, meu nome é Tiago Claro Maurer, sou aluno no Programa de Pós-graduação em Enfermagem - Mestrado profissional da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea”, sob a orientação da Enf. Dra Emiliane Nogueira de Souza.

Devido à sua experiência como membro da equipe multiprofissional na assistência ao paciente em uso de membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO), convido-lhe, por meio desta, a participar como especialista na validação desta pesquisa. Sua colaboração envolverá a apreciação e o julgamento dos itens do protocolo assistencial elaborado pelos pesquisadores, para realização da assistência junto ao paciente em uso de ECMO. Por meio de um formulário enviado pelo *google forms/survey monkey*, o Sr (a) classificará cada item do protocolo assistencial da seguinte maneira: muito recomendado (4), recomendado (3), pouco recomendado (2), não recomendado (1) e não posso opinar (0), inferindo com relação ao grau de recomendação, desenvolvendo comentários e sugestões, contribuindo com a (re)construção do mesmo, quando julgar necessário. Caso deseje participar, responda a este e-mail. Após o aceite, enviaremos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o *link* do questionário e as instruções para o seu preenchimento.

Aguardamos sua resposta e, desde já, agradecemos o seu valioso apoio, oportunidade em que nos colocamos à disposição para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,

Tiago Claro Maurer e Prof. Dra. Emiliane Nogueira de Souza

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Após apreciação da carta-convite e aceite, reitero que você está sendo convidado a participar da pesquisa: “Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea”, realizada pelo aluno Tiago Claro Maurer e orientado pela Profa. Dra. Emiliane Nogueira de Souza. Sendo assim, solicito sua atenção quanto ao termo de consentimento livre e esclarecido. Sua participação ocorrerá na condição de especialista no assunto, por meio do julgamento quanto ao grau de recomendação dos itens do protocolo assistencial. Esta pesquisa pretende desenvolver e validar um protocolo assistencial baseado em evidências, com o intuito de diminuir a variabilidade do cuidado, tornando-o mais seguro, tanto para os pacientes quanto para os profissionais, facilitar a tomada de decisão e contribuir para melhores resultados assistenciais.

O motivo que nos leva a fazer este estudo refere-se ao aumento da complexidade no cuidado, durante a utilização da membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO), da necessidade de conhecimento e organização da equipe multiprofissional. Desta forma, torna-se essencial a busca das melhores evidências a fim de transferi-las para a prática no cuidado a estes pacientes.

A sua participação ocorrerá por meio de um formulário enviado pelo *google forms/survey monkey*, no qual o Sr.(a) classificará cada item do protocolo assistencial da seguinte maneira: muito recomendado (4), recomendado (3), pouco recomendado (2), não recomendado (1) e não posso opinar (0), inferindo com relação ao grau de recomendação, desenvolvendo comentários e sugestões, contribuindo com a (re)construção do mesmo, quando julgar necessário. Os riscos envolvidos na sua participação seriam a exposição de sua identidade, que serão minimizados através das seguintes providências: uso de número de identificação do sujeito durante avaliação e exposição dos resultados, assegurando o sigilo, assim como também será assegurada a guarda dos dados em local seguro. O estudo apresentará o seguinte benefício: a disposição de um protocolo assistencial validado por especialistas na área, para utilização na prática assistencial ao paciente em utilização de ECMO.

Não haverá custos para participar da pesquisa. É garantida a indenização aos participantes que, comprovadamente, sofrerem danos decorrentes da pesquisa.

Ao Sr.(a) cabe o direito de esclarecer dúvidas com os pesquisadores e/ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSPA, recusar-se a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo. Os dados fornecidos serão confidenciais, auxiliarão na validação das ações do protocolo assistencial e serão divulgados em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa identificá-lo. Após concordância e assinatura do TCLE por ambas as partes, ao participante caberá uma via deste documento e, só após, será encaminhado o questionário para participação.

Este documento obedece às Normas de Pesquisa em Saúde, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Quaisquer dúvidas relacionadas à pesquisa poderão ser esclarecidas diretamente com os pesquisadores, cujo contato encontra-se abaixo descrito: Tiago Claro Maurer, e-mail: tiagomaurer@ymail.com, telefone (51)981773097. Prof. Emiliane Nogueira de Souza, e-mail: emilianes@ufcspa.edu.com, telefone: (51) 33038858.

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos e benefícios que ela trará para mim, e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas, na validação do protocolo assistencial supracitado, em congressos e/ou publicações científicas, desde que nenhum dado possa me identificar.

_____ (local), _____ de 2018.

Participante (nome): _____

Assinatura _____

Como pesquisador responsável pelo estudo “Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea” declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente, com os direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo. Declaro ainda estar ciente que, na

inobservância do compromisso ora assumido, estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Porto Alegre, _____ de 2018.

Pesquisador responsável: Prof. Dra. Emiliane Nogueira de Souza

Assinatura: _____.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Endereço: Rua Sarmiento Leite, nº 245, CEP 90050-170 – Porto Alegre – RS, Brasil. Fone: (51) 3303-8804

APÊNDICE D – TELA DE APRESENTAÇÃO DO GOOGLE FORMS

The image shows a mobile interface for a Google Form titled "Validação de Protocolo Assistencial para pacientes adultos com ECMO". The form is presented in a white box against a purple background. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the title, a folder icon, a star icon, and an "ENVIAR" button. Below the navigation bar, there are two tabs: "PERGUNTAS" (selected) and "RESPOSTAS" with a count of "16". The main content area contains the following text:

Validação de Protocolo Assistencial para pacientes adultos com ECMO

Este trabalho constitui-se como o produto de mestrado profissional do enfermeiro Tiago Claro Maurer, acadêmico do PPGEnf da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Você está sendo convidado a participar desta validação como expert no tema. Após ler o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) abaixo e estar de acordo, o aceite em participar caracteriza-se por responder as questões e enviar o questionário online. Por gentileza, aguardo sua participação em até 10 dias.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: "Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea", realizada pelo aluno Tiago Claro Maurer e orientado pela Profa. Dra. Emilliane Nogueira de Souza. Sendo assim solicito sua atenção quanto ao termo de consentimento livre e esclarecido. Sua participação ocorrerá na condição de especialista no assunto por meio do julgamento quanto ao grau de recomendação dos itens do protocolo assistencial. Esta pesquisa pretende desenvolver e validar um protocolo assistencial baseado em evidências com intuito de diminuir a variabilidade do cuidado, tornando-o mais seguro tanto para os pacientes quanto para os profissionais, facilitar a tomada de decisão e contribuir para melhores resultados assistenciais.

On the right side of the form, there is a vertical toolbar with icons for adding, deleting, and editing elements, as well as a text size adjustment icon.

APÊNDICE E – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e validação de protocolo assistencial ao paciente com membrana de oxigenação extracorpórea

Pesquisador: Emiliane Nogueira de Souza

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 80397617.1.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.769.638

Apresentação do Projeto:

A Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO) é uma terapia utilizada para dar suporte cardiorespiratório, pois realiza oxigenação (respiratório) e garante suprimento de fluxo sanguíneo ao organismo (circulatório). Tendo em vista as indicações para o uso de ECMO, pode-se observar que o paciente geralmente está em ambiente de intensivismo, requerendo acompanhamento contínuo da equipe assistencial, principalmente, de um profissional de enfermagem exclusivo e disponível à beira do leito. Com o avanço mundial na utilização da terapia com ECMO, o seu alto investimento financeiro e a complexidade do cuidado, torna-se necessária a criação de protocolos assistenciais, a fim de evitar complicações de maior impacto como hemorragias e eventos trombóticos, infecção e eventos adversos relacionados ao cuidado, contribuindo para melhores resultados clínicos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um protocolo assistencial para pacientes submetidos à terapia com membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO) internados em unidade de terapia intensiva adulto.

Objetivo Secundário:

-Realizar uma revisão do tipo scoping review sobre cuidados ao paciente com ECMO em UTI adulto;

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.769.638

-Validar o protocolo assistencial por especialistas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos envolvidos com a participação seriam a exposição da identidade, que serão minimizados através da seguinte providência: uso de número de identificação do sujeito durante avaliação e exposição dos resultados, assegurando o sigilo, como também será assegurando a guarda dos dados em local seguro.

Benefícios: Os protocolos assistenciais favorecem a assistência baseada em evidências científicas, auxiliam no cuidado aprimorado, favorecem as práticas sustentáveis, minimizam a variabilidade das informações e estabelecem limites de ação. Assim, os protocolos constituem bases sólidas à prática assistencial com menor chance de imperícia, negligência ou imprudência, resultando em menores eventos adversos e resultados mais favoráveis.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está muito bem elaborado. Trata-se de um estudo do tipo exploratório, descritivo que contará com 3 etapas: realização de uma scoping review, elaboração do protocolo e validação do protocolo por especialistas. A etapa da scoping review incluirá artigos selecionados em base de dados online e literatura cinza. Para elaboração do protocolo as ações serão categorizadas de acordo com níveis de cuidado, e após será enviado aos profissionais especialistas, ou seja, que tenham profissionais que atuam em intensivismo adulto, com experiência no cuidado de pacientes com ECMO para validar as ações de cuidado. Espera-se que este protocolo contribua para uma padronização do cuidado, com maior segurança ao paciente e melhores desfechos. Estão previstos 20 especialistas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto adequada. Termo de compromisso de entrega de relatórios estava adequado, entretanto, como o projeto segue tramitando e ainda não foi aprovado, o pesquisador responsável deverá ficar atento às datas de envio dos relatórios.

O termo de anuência do H MV que estava faltando foi apresentado anexo ao projeto de pesquisa.

o modelo da carta-convite foi apresentado. Entretanto é importante que os pesquisadores compreendam que a carta-convite é um documento independente do TCLE.

O TCLE foi ajustado e está adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram contempladas. Orientamos ao pesquisador responsável trocar todo o texto do TCLE para a cor preta antes de utilizar na pesquisa, pois as últimas alterações estavam

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 2.769.638

em destaque na cor vermelha.

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_987706.pdf	02/07/2018 19:30:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	02/07/2018 19:30:12	Emiliane Nogueira de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/07/2018 19:29:19	Emiliane Nogueira de Souza	Aceito
Outros	Scan0021.pdf	06/10/2017 16:59:24	Emiliane Nogueira de Souza	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	13/09/2017 14:11:45	Emiliane Nogueira de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Julho de 2018

Assinado por:
Luciane Dalcanale Moussalle
(Coordenador)

Endereço: Rua Sarmento Leite, 245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

**APÊNDICE F – CUIDADOS ASSISTENCIAIS AO PACIENTE COM
MEMBRANA DE OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA (ECMO): *SCOPING
REVIEW***

**CUIDADOS ASSISTENCIAIS AO PACIENTE COM MEMBRANA DE
OXIGENAÇÃO EXTRACORPÓREA (ECMO): *SCOPING REVIEW***

Resumo

Introdução: Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO), também chamada de Suporte de Vida Extracorpóreo (ECLS) é utilizada como suporte cardiorrespiratório em seus centros pelo mundo e vem ganhando destaque por ser o recurso indicado ao paciente com doenças respiratórias agudas, refratário ao tratamento convencional, enquanto que, ao paciente cardíaco, proporciona tempo necessário para tomada de decisão. Tecnologia paulatinamente incorporada no Brasil, ainda é um desafio para as equipes, no que diz respeito ao planejamento do cuidado. **Objetivo:** Apresentar os principais cuidados de enfermagem aos pacientes com ECMO. **Método:** Scoping review, onde se buscaram publicações em bases de dados e literatura cinzenta, sobre o cuidado assistencial ao paciente adulto com ECMO e validação por especialistas, nas bases de dados PubMed, Web of science, Ebsco host, Scielo, CINAHL: *extracorporeal oxygenation membrane* foi o principal descritor. Também foram pesquisados materiais de referência (diretrizes e *guidelines*) disponíveis *online*, publicados nos últimos 5 anos. **Resultados:** Foram incluídos dezesseis artigos, nove *guidelines*, um relatório técnico e quatro livros. Os cuidados foram agrupados em domínios e subdomínios, organizados de forma a apresentar a descrição da ação e a justificativa da periodicidade. **Conclusão:** A estruturação dos cuidados depende de definições institucionais e estruturais da assistência. O Planejamento das ações está focado no paciente e circuito, a fim de gerenciar riscos e promover melhores resultados.

Descritores: Extracorporeal membrane oxygenation, nursing, critical care, protocol.

INTRODUÇÃO

A Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO), também chamada de Suporte de Vida Extracorpóreo (ECLS) vem sendo cada vez mais utilizada em instituições hospitalares ao redor do mundo.¹ Tem ganhado destaque em pacientes adultos e apresenta, como principal indicação, pacientes com insuficiência respiratória refratária ao tratamento convencional, doenças cardíacas cuja consequência é a insuficiência cardíaca e choque cardiogênico e, mais recentemente, pacientes após parada cardiorespiratória, cujas taxas de sobrevivência são 65%, 55% e 38%, respectivamente.^{1,2} Muitas vezes, apresenta-se como a única alternativa de tratamento para doenças respiratórias agudas graves e, em doenças cardíacas vem sendo utilizado como ponte para decisão, para recuperação ou para transplante cardíaco.³

A utilização da ECMO vem crescendo nos últimos anos, mesmo nos países em desenvolvimento, como o Brasil.² Dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia mostram a superioridade desta tecnologia, quando se objetiva a melhoria do suporte do débito cardíaco em pacientes com função cardiovascular comprometida³. Apesar da larga utilização do balão intra-aórtico em nosso meio, seja pelo custo, disponibilidade e facilidade de acesso, este dispositivo é capaz de melhorar o débito cardíaco em apenas 15% (até 0,5l/min), enquanto o suporte com ECMO traz ganho superior a 4,5litros/min de DC.³

Tendo em vista as indicações para o uso de ECMO, o paciente geralmente está em ambiente de intensivismo, requerendo acompanhamento contínuo da equipe assistencial, principalmente de um profissional de enfermagem exclusivo e disponível à beira do leito. Ter um paciente fazendo uso da ECMO na unidade de terapia intensiva (UTI), por exemplo, pressupõe o redimensionamento de pessoal, uma vez que o paciente irá necessitar de cuidados que requerem maior atenção do que normalmente pressupõe-se para os pacientes de terapia intensiva. Além da ECMO, há outros aspectos que devem ser igualmente manejados, como a titulação de drogas vasoativas, controle dos níveis de anticoagulação, cuidados de higiene e conforto, dentre outras ações igualmente importantes.

Nesse cenário, é importante que a equipe multiprofissional trabalhe de forma sinérgica, reorganize-se no que tange ao gerenciamento do cuidado, definindo ações e responsabilidades nos diferentes momentos do uso dessa terapia. O gerenciamento desse cuidado pode ocorrer através de protocolos assistenciais bem definidos, por meio de ações que auxiliem a equipe na incorporação de novas tecnologias, diminuindo o desperdício de recursos e a variabilidade do cuidado, tendo em vista a segurança dos pacientes quanto dos profissionais.⁴

Acompanhando o avanço mundial na utilização da terapia com ECMO, o seu alto investimento financeiro e a complexidade do cuidado, o cuidado diário a estes pacientes ainda é um desafio para as equipes de saúde, pois existem muitas dúvidas sobre as responsabilidades da equipe multiprofissional, acerca das melhores práticas e de como executar os cuidados para obter os melhores resultados, garantindo qualidade e segurança aos pacientes. Nesse contexto, torna-se necessária a identificação de ações de cuidado ao paciente em intensivismo, a fim de evitar complicações de maior impacto, como hemorragias e eventos trombóticos, infecção e eventos adversos relacionados ao manejo dos pacientes em ambiente de intensivismo.

MÉTODOS

Trata-se de um scoping review, que tem por objetivo mapear os principais conceitos subjacentes a uma área, assim como identificar as lacunas de conhecimento, considerando diversos tipos de evidências disponíveis, especialmente quando uma área é complexa ou não foi revisada de forma abrangente anteriormente.⁵ Podem ser incorporados trabalhos/estudos encontrados em bases de dados eletrônicas, organizações, conferências, além de pesquisa manual em sites de busca. Cinco etapas obrigatórias são recomendadas: identificar a questão de pesquisa, identificar estudos relevantes, selecionar estudos, mapear os dados e comparar, resumir e relatar os resultados⁶. A consulta com especialistas é etapa opcional do processo e foi realizada neste estudo.⁶

Etapa 1: Identificação da questão de pesquisa

A questão de pesquisa para esta scoping review foi: *Quais cuidados devem ser realizados junto a pacientes adultos que estão em uso de ECMO na UTI?* Para formulação da pergunta de pesquisa, utilizou-se o formato PICO: P (pacientes/população), I (intervenção), C (controle/comparação) e O (desfechos). Para esta revisão, ficou definido: P – pacientes adultos em uso de ECMO veno-venoso ou veno-arterial; I – ações de cuidados de enfermagem ou de outros profissionais no preparo, monitorização e manutenção da estabilidade do paciente; ações de cuidados relacionadas à instalação, manutenção, controle e retirada da ECMO, e em situações de emergência; C – nenhuma ação de cuidado ou ações usuais/de rotina; O – ausência de evento adverso, por exemplo: lesão por pressão, infecção, decanulação, extubação acidental, instabilidade clínica, coagulação do sistema, sangramento, dentre outros.⁷

Etapa 2: Identificação e seleção de estudos relevantes

Para responder à questão de pesquisa, foi realizada busca nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine National Institutes of Health (Pubmed), Cumulative Index to Nursing & Allied Health (CINAHL) e Web of Science. Pesquisaram-se estudos com os seguintes critérios de elegibilidade: publicados no período entre 2012 e 2017, nos idiomas português, inglês e espanhol, que incluíssem pacientes adultos internados em UTI, com ECMO veno-venoso ou veno-arterial, excluídos aqueles que não estavam disponíveis online. Utilizou-se, inicialmente, o descritor extracorporeal membrane oxygenation, posteriormente refinando os resultados através da combinação de descritores e o operador booleano AND, quais sejam: nursing, nursing care, anticoagulation, critical care and nursing, decision making, catheterization AND nursing, maintenance AND nursing e protocol AND nursing.

Uma revisão de escopo permite que a busca de dados não fique limitada às publicações indexadas em periódicos científicos. A literatura cinzenta foi pesquisada através do site Google acadêmico, com o intuito de localizar sites de referência para o tema, órgãos de classe e organizações não governamentais que tivessem

disponibilizado livros, guias, manuais técnicos, vídeos, dentre outros. Foram utilizados os termos membrana de oxigenação extracorpórea associada a cuidados, cuidados de enfermagem, protocolo e manutenção nos três idiomas referidos.

No decorrer das buscas, foi preciso utilizar dois métodos diferentes para selecionar os estudos. No que tange às bases de dados científicas, os estudos relevantes foram identificados através da leitura do título seguida do resumo, para posterior seleção e leitura na íntegra. Enquanto que, na literatura cinzenta, a identificação se fez através da leitura do título, seguida pelo objetivo, apresentação e/ou sumário do material.

A seleção do material foi realizada por pesquisador único, identificando-se os critérios de elegibilidade, através da leitura dos métodos e resultados dos artigos selecionados nas bases de dados e do corpo das obras com outros formatos, que não artigo científico. Todos os materiais foram agrupados de acordo com sua categoria (artigo, manual técnico, livro, diretriz/guia, vídeo). Para todos os artigos, foi avaliado o nível de evidência⁸, bem como seus aspectos metodológicos e desfechos avaliados.

Etapa 3. Mapeamento dos dados

Nesta etapa, foi constituído um grupo de enfermeiros experientes no cuidado com paciente em uso de ECMO, oriundos de quatro instituições hospitalares de reconhecida referência em cardiologia no sul do Brasil, para que, juntos, definissem categorias de cuidado a esse paciente e, posteriormente, fizessem o mapeamento, interpretação e síntese das informações para atender à questão de pesquisa.

Foram definidos, por consenso entre os enfermeiros experientes, dois grandes domínios de cuidado: paciente e circuito da ECMO. A partir dos domínios, foram definidos os seguintes subdomínios: preparo do paciente, monitoração do paciente, mobilização do paciente – prona, cuidados no transporte, higiene e conforto, controle da anticoagulação, realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele, prevenção de lesão por pressão, orientações para família,

preparo do circuito, cuidados na terapia renal acoplada à ECMO, manutenção do circuito e cuidado nas emergências do circuito.

Os subdomínios foram divididos pelos enfermeiros, e o material selecionado foi compartilhado através do *Google Drive*. Durante cinco encontros do grupo, o conteúdo foi estudado, discutido e organizado, a fim de se definir as melhores ações de cuidado com base nos dados encontrados na literatura científica e cinzenta.

Etapa 4 e 5: Comparação, resumo e relato dos resultados

Durante os encontros do grupo, procurou-se identificar informações que pudessem gerar ações e justificativas que subsidiassem o planejamento de cuidados aos pacientes adultos com ECMO. Também foi possível sugerir profissionais capacitados para executá-las e definir a sua periodicidade. Com intuito de disponibilizar o conteúdo de maneira clara e objetiva, as informações foram distribuídas nos subdomínios em um quadro que apresenta a definição da ação, justificativa, profissional responsável, periodicidade, e nível de evidência, com a devida fonte. Essa etapa resultou na identificação de 106 ações assistenciais, que foram submetidas à validação por especialistas no tema.

Etapa 6: Validação por especialistas

Foram convidados para validação das ações de cuidado ao paciente com ECMO 31 especialistas, entre médicos, cirurgiões, enfermeiros e perfusionistas, mapeados manualmente no país, a partir da listagem de hospitais credenciados e especialistas/profissionais certificados, disponibilizada no site da ELSO. Os critérios para a seleção dos especialistas foram: formação como especialista em ECMO pela ELSO, possuir experiência assistencial de, no mínimo, cinco anos em ECMO, atuar em centros de referência para uso de ECMO no Brasil ou atuar em instituições filiadas à ELSO. Quinze profissionais (13 enfermeiros e 2 perfusionistas) oriundos de instituições brasileiras, após apreciação do TCLE, responderam ao questionário realizado através do *Google Forms* e atribuíram uma das seguintes respostas às ações relacionadas aos subdomínios: muito recomendado (4), recomendado (3),

pouco recomendado (2), não recomendado (1) e não posso opinar (0). Após, foi calculado o índice de verificação da concordância (IVC) para calcular a taxa de recomendação das ações. O IVC é calculado pela proporção do número de respostas 3 e 4 dividida pelo número total de respostas. Quanto ao número de juízes e a concordância mínima entre eles, no caso de seis ou mais juízes, recomenda-se a concordância mínima de 0,90 ou mais para recomendação dos mesmos.⁹

RESULTADOS

Foram identificados, inicialmente, 12.908 publicações nas bases de dados. Após refinamento com o cruzamento dos descritores, foi realizada a triagem, identificando-se 106 artigos que poderiam responder à questão de pesquisa. Destes, 16 foram selecionados para a revisão (Figura 1).

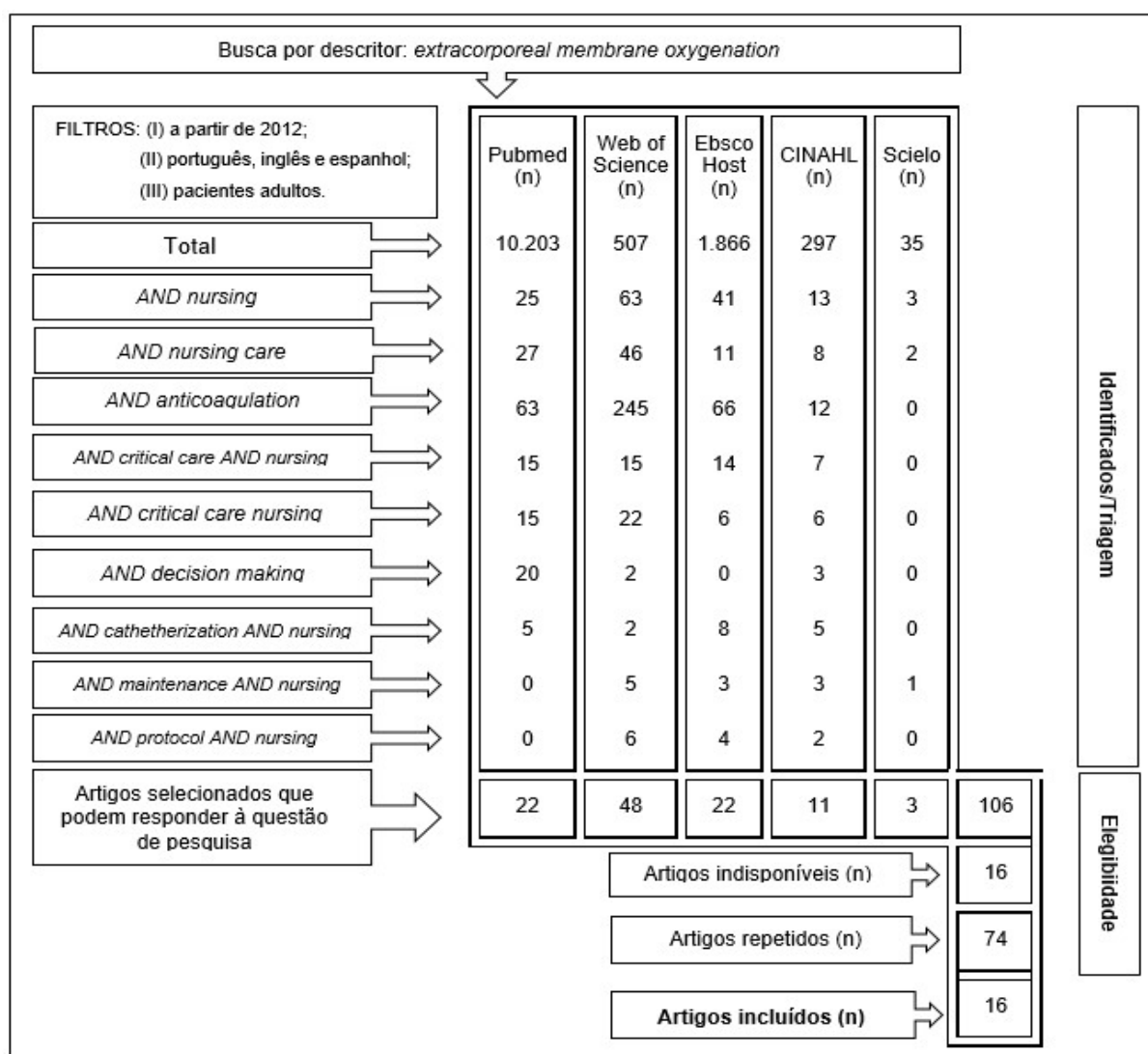


Figura 1. Fluxograma de busca nas bases de dados. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.

A figura 2 apresenta o nível de evidência dos estudos selecionados para esta revisão. A maioria dos estudos era de abordagem quantitativa, do tipo estudo descritivo ou transversal, ou então de abordagem qualitativa.

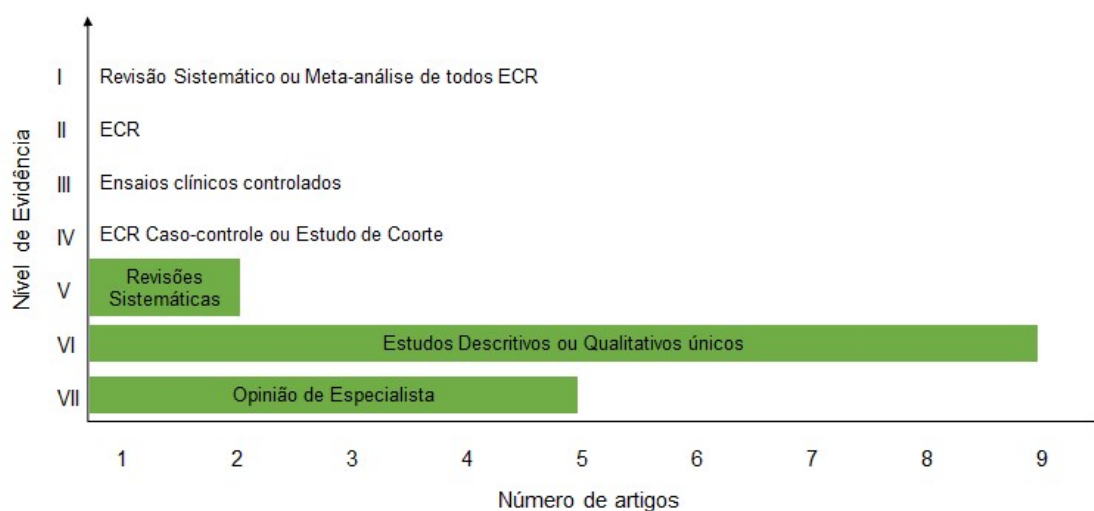


Figura 2. Nível de evidência dos estudos selecionados. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.

A busca na literatura cinzenta identificou 3.960 citações sobre o assunto. Foram selecionados 9 *guidelines*¹⁰⁻¹⁸ de organizações não governamentais, 4 livros de bibliotecas virtuais^{1,19-21} e 1 relatório técnico de órgão governamental²².

Foram identificados, além dos cuidados propriamente ditos, categorizados em domínios e subdomínios, aspectos institucionais e estruturais da assistência que apresentam notada relevância, antes de se definir o planejamento assistencial a estes pacientes. Tais aspectos interferem diretamente na organização do cuidado, na responsabilidade e no treinamento da equipe multiprofissional quanto à execução das ações. A Figura 3 apresenta a síntese das evidências mapeadas nos materiais selecionados.



Figura 3. Mapeamento das ações de cuidados e resultados da busca. Porto Alegre, RS-Brasil, 2018.

Os experts que validaram o conteúdo (ações de cuidado categorizadas em domínios e subdomínios), num total de 15 profissionais, caracterizavam-se como majoritariamente mulheres (73,3%). Os enfermeiros representaram 86,7%, seguidos dos perfusionistas (13,3%), 46,7% eram especialistas pela ELSO, e 33% possuíam publicações relacionadas ao tema ECMO. O tempo médio de experiência no cuidado de pacientes em UTI foi de 5,8 anos.

O engajamento das lideranças das diversas disciplinas e das equipes de apoio é necessário, mesmo antes do desdobramento em ações de cuidado, por meio da equipe operacional, pois garante suporte e estrutura indispensáveis que impactam na assistência à beira-leito.²³⁻²⁵ A liderança de um Time de ECMO é apontada como o ponto chave para o desenvolvimento das atividades e recrutamento dos pacientes junto às demais equipes assistenciais.²³

A adequação, organização e treinamento dos profissionais envolvidos no cuidado são apontados como um fator decisivo na sustentação das ações de cuidado. Uma programação de educação continuada periódica e bem estruturada, que compreenda teoria e prática, além de contemplar momentos de revisão do conhecimento, através de reciclagens, são apontadas como métodos eficazes para

o sucesso das ações de cuidado.^{23,26} O uso da simulação realística, permitindo que os profissionais vivenciem diferentes cenários do cuidado, fazendo com que interajam de maneira prática com os componentes do circuito, durante situações potencialmente danosas, demonstrou melhorar o autoconhecimento e confiança no enfrentamento de problemas, além de aprimorar habilidades de comunicação e liderança.²⁶ A seguir, são apresentados os cuidados validados pelos experts, de acordo com os domínios: paciente e circuito.

Cuidados voltados ao paciente

Em relação ao preparo do paciente, estudos apontam a necessidade de viabilizar um ambiente adequado, que garanta minimamente a segurança da técnica asséptica para punção das cânulas. Para isso, é preciso planejar e gerenciar riscos antes da instalação, verificando-se a disponibilidade de cama adequada, parede de gases, rede elétrica (preferencialmente não utilizar extensão). Além disso, é preciso escolher local com espaço suficiente para circulação dos profissionais e que garanta procedimento estéril, conforme rotina institucional.¹⁹ A seleção dos materiais já deve estar previamente definida, para que esta etapa poupe tempo dos profissionais, facilitando a organização do ambiente para canulação.²⁰ O preparo da pele deve ser realizado conforme protocolo institucional e administração de *bolus* de heparina (50-100u/Kg), imediatamente antes das introdução das cânulas.^{19,13}

No que tange à monitorização do paciente, é importante destacar que, além dos controles realizados rotineiramente em ambiente de terapia intensiva, como monitorização cardíaca contínua, controle de sinais vitais, controle de débito urinário e balanço hídrico, o paciente em ECMO requer controle das rotações por minuto (RPM), fluxo gerado e concentração de gases na membrana de oxigenação.^{18,19} O controle, monitorização e registro em prontuário desses parâmetros são essenciais para avaliar a resposta do paciente, o nível de dependência da terapia, e especialmente em ECMO VA, e são complementares à monitorização rotineira, pois os valores impactam diretamente na pressão arterial sistêmica e perfusão dos órgãos, além de refletir o bom funcionamento da interação entre as cânulas, circuito e console, contribuindo para a manutenção da estabilidade hemodinâmica.¹⁹

A avaliação pupilar em pacientes sedados e a utilização da Escala de Coma de Glasgow (ECG) em pacientes não sedados, é utilizada para identificar precocemente sinais sugestivos de sangramento no sistema nervoso central. Todas as observações clínicas relacionadas a sinais de sangramento ou distúrbios de coagulação são úteis durante a avaliação do paciente, sangramento nos sítios de punção, hemoptise, hematêmese, hematúria, hemólise melena e enterorragia, uma vez que são as principais complicações relacionadas à anticoagulação.^{13,19} A verificação da perfusão central tem destaque no ECMO veno-venosos (VV), devido ao risco de recirculação e ocorrência da Síndrome de Arlequim.^{17,19}

A mobilização do paciente é algo que preocupa os profissionais, sobretudo pacientes em ECMO veno-arterial (VA), normalmente submetidos à canulação femoral. Embora a mobilização de pacientes com canulação femoral seja vista com cautela, não foram identificadas restrições aos reposicionamentos no leito a este grupo de pacientes.²³ Já nos pacientes em ECMO VV, a mobilização precoce, lenta e progressiva, guiada por protocolo específico e executada pela equipe multiprofissional, mostrou-se viável e livre de danos.²⁷ Inclusive a deambulação com foco na reabilitação motora deste grupo de pacientes, orientada por enfermeiro, foi descrita como viável e segura, sem registro de quedas, decanulações ou complicações, contribuindo para a redução de complicações relacionadas à imobilidade.²⁸ Sobre o posicionamento prona, foi destacado o alto risco de obstrução do tubo endotraqueal, por aumento da drenagem de secreção e eventos como úlceras por pressão nas córneas e face.²⁹ A ocorrência de sangramento no tubo endotraqueal e nos sítios de punção das cânulas foram descritas em revisão sistemática relacionada à mobilização para posição prona em pacientes com ECMO VV, mas não apresentaram barreiras significativas para a realização dessa manobra.³⁰ Entre seis e sete colaboradores são necessários para mobilizar o paciente em ECMO VV para posição prona com segurança.^{19,31}

Organização, planejamento e habilidades de comunicação são estratégias traçadas para garantir a segurança dos pacientes em ECMO, durante os transportes intra-hospitares. A adoção de *check-lists*, que compreendem desde o planejamento da rota, logística de transporte e verificação de materiais e máquinas, antes do deslocamento da equipe, são ferramentas essenciais, pois garantem a segurança

dos pacientes da saída até o retorno ao setor de origem.¹⁸ Fatores relacionados à durabilidade da bateria do console, reserva de oxigênio e preparo para atendimento de intercorrências durante o transporte são cruciais para a execução de um transporte livre de danos.³²

Em relação à higiene e conforto de pacientes em uso de ECMO, principalmente durante a realização do banho no leito, pode configurar-se um procedimento potencialmente perigoso e provocar instabilidade hemodinâmica e ventilatória. Adequado nível de sedação e/ou controle da dor, saturação venosa superior a 85%, plano de sedação, quantidade mínima de quatro colaboradores para realização do procedimento e médico intensivista disponível no local, são critérios que devem ser seguidos para garantir um procedimento livre de danos.³³ A utilização de equipamentos para levantar os pacientes com o propósito de realizar a troca de lençóis em pacientes com ECMO VV, está relacionada à queda na oxigenação.³³

A infusão intravenosa contínua de heparina é o método mais comumente utilizado para anticoagular os pacientes em ECMO. São apresentados três métodos distintos para o controle da anticoagulação: o tempo de coagulação ativada (TCA), o tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) e a dosagem do fator anti-Xa.^{13,19} O TCA representa baixo custo, facilmente realizado à beira-leito. No entanto, o TCA facilmente sofre influência de condições clínicas como hipotermia, hemodiluição, anemia, hipofibrinogenemia, trombocitopenia e outras deficiências de fator de coagulação. A dosagem de fator anti-Xa é considerada padrão-ouro no controle da anticoagulação, porém é pouco utilizada pelo alto custo.¹³ A equipe assistencial atua no controle sistêmico dos níveis de anticoagulação, a fim de promover adequação rápida da administração de heparina para alcance dos níveis adequados de anticoagulação.^{13,19}

As calibrosas cânulas venosas e arteriais podem ser fontes de infecção e obedecem à lógica das infecções, como qualquer linha venosa invadida no paciente. Utilização de técnica asséptica, desinfecção da pele com clorexidina alcoólica, utilização de curativos transparentes e/ou impregnados com antisséptico, que permitem a visualização contínua dos sítios de punção, são utilizados para monitorar sinais flogísticos e aspecto do conteúdo drenado.¹⁹

O cuidado empregado na prevenção de lesões por pressão não é diferente do enfoque utilizado para os demais pacientes críticos, que visa, principalmente, ao alívio dos pontos de pressão, hidratação da pele, gerenciamento da umidade, fricção e cisalhamento.³⁴ Todavia, gerenciar o risco de lesão relacionada a dispositivos médicos (neste caso das cânulas e circuito), é tarefa realizada pela enfermagem, com uso de protetores cutâneos e produtos que minimizem a tensão empregada pelo material à pele.^{19,34}

No que tange aos familiares de pacientes em ECMO, eles geralmente se encontram impactados pelo avanço rápido da doença que desencadeou a necessidade do uso da tecnologia, encontram-se sobrecarregados de informações, apresentam conflitos familiares, sofrem com a angústia dos alarmes e com a falta de alguém para conversar. Recrutar a maior rede de apoio disponível é fundamental para ajudar no enfrentamento desses momentos difíceis.^{25,35} O acolhimento da família, por parte da equipe assistencial, por meio de uma comunicação efetiva, converge para a qualificação das práticas assistenciais.³⁵

Ações de cuidado voltadas ao circuito

Sempre que é indicada a utilização da ECMO, a equipe assistencial precisa, rapidamente, garantir a disponibilidade de materiais e insumos, assim como a montagem do circuito. Devem ser consideradas conexões adicionais no circuito, antes da montagem e preenchimento com solução salina como, por exemplo, acesso para monitorização das pressões do circuito e para acoplar sistema de diálise.²¹ As principais preocupações durante o preenchimento do circuito são garantir que esteja livre de ar e apresente estabilidade no encaixe das conexões. Dispositivos do tipo “braçadeiras”, resistentes ao calor, são necessárias em todas as conexões, a fim de garantir que a dilatação do circuito, provocada pelo calor do sangue circulante, não provoque a desconexão e conseqüente vazamento de sangue.²¹ A manutenção do circuito contempla a inspeção do sistema com uma lanterna, desde a inserção da cânula de drenagem do sangue até a cânula de retorno, perpassando pela avaliação da fixação e curativo das cânulas, coloração do sangue, checagem das entradas e conexões, membrana de oxigenação,

alimentação de gases, rede elétrica e teste da bateria.^{18,19,21} A utilização de uma lanterna facilita a visualização de coágulos, fibrina, que devem ser delimitados e acompanhados.^{19,21}

A disponibilidade de material de urgência à beira-leito (seringa de 60ml com luer, cuba-rim estéril, solução fisiológica – 500ml, conector 3/8 e, no mínimo seis pinças) pode ser decisiva no atendimento a intercorrências do circuito e deve ser checada, impreterivelmente, nas trocas de equipe.¹⁹ A identificação de “chicoteamento” do circuito deve ser levada em consideração e a causa identificada e solucionada, a fim de evitar problemas no bombeamento e, conseqüentemente, falhas no fluxo de sangue, hipovolemia ou dobras no circuito são as causas mais comuns.^{18,19,21} O fácil acesso ao *hand crank* será decisivo em emergências relacionadas à falta de energia elétrica, e sua disponibilidade deve ser checada.¹⁹ Não há consenso sobre a periodicidade dessa checagem, no entanto, sua realização é fundamental para prevenção de eventos adversos relacionados ao uso da tecnologia.

A injúria renal pode estar presente e ser indicada terapia dialítica contínua. Se o circuito do ECMO for previamente preparado com uma entrada adicional pré-bomba e outra pré-membrana, será possível acoplar o equipamento de terapia dialítica ao circuito de ECMO, após ajuste das pressões na máquina Prisma Flex1.8®, comumente utilizada em nosso meio.

Devido às diferentes possibilidades de organização da equipe para a assistência, encontrou-se divergência sobre o profissional com maior competência para cuidar do circuito do ECMO. Em alguns trabalhos, notam-se os esforços de ambas as classes (enfermeiros e perfusionistas) em determinar a capacidade de cada profissional para atender às demandas relacionadas à manutenção do circuito do ECMO.^{32,36}

Entrada de ar, rompimento do circuito, falha elétrica e decanulação acidental são as quatro emergências relacionadas ao circuito e, por mais que as ações estejam bem descritas na literatura, exigirão tomada de decisão assertiva da equipe assistencial. Identificação precoce, trabalho sincronizado e preparo da equipe serão fundamentais para reestabelecer a terapia sem danos ao paciente. Ações

relacionadas com a manutenção do circuito descritas acima, estão diretamente relacionadas com a prevenção destes eventos.^{19,21,32}

Algumas ações de cuidado não foram validadas pelos experts consultados. A definição do número de colaboradores e distribuição das responsabilidades na equipe, durante a colocação do paciente em posição de prona, a utilização do sabão líquido com Ph alcalino, na prevenção das lesões por pressão, a realização dos curativos das cânulas, o preenchimento do circuito com trocador de calor ligado, o preenchimento da membrana de oxigenação e a realização do *flush* no *sweep gas* não atingiram uma concordância suficiente para serem validadas.

Discussão

Esta revisão de escopo apresenta ações de cuidados extraídas de artigos e de materiais disponíveis online, acerca da terapia com ECMO, cujo foco está nas necessidades de cuidado do paciente e manutenção do circuito. Percebe-se que esta terapia exigirá alto desempenho da equipe assistencial, investimento em treinamento de pessoal e custos elevados de manutenção, o que explica o número expressivo de estudos com o intuito de refinar os critérios de indicação, recrutar melhores candidatos à ECMO e, conseqüentemente, vislumbrar melhores desfechos clínicos.³⁷⁻⁴⁰

Dados da literatura^{23,24} apontam que, para a efetiva execução de ações de cuidado baseadas nas melhores práticas, é preciso considerar alguns aspectos relacionados à organização institucional e assistencial, bem como a existência de programa de ECMO liderado por um time de especialistas.²³ Tais aspectos constituem a base para implementação bem sucedida das melhores práticas assistenciais, desde a indicação do uso do ECMO até sua retirada. Ações no âmbito da administração hospitalar requerem planejamento financeiro devido ao investimento inicial significativo em infraestrutura, recursos humanos e materiais que certamente impactarão na receita das unidades de saúde.²⁴

Não há consenso na literatura sobre qual profissional deve ser responsável pelo circuito do ECMO, sabe-se que essa responsabilidade varia entre as

instituições, normalmente cabendo ao enfermeiro ou perfusionista esta tarefa. Estudos apontam que ambos os profissionais, quando habilitados, cabendo-lhes normalmente o título de especialistas em ECMO, apresentam capacidade técnica para gerenciar momentos de crise, manutenção e monitorização do circuito. No entanto, se levarmos em consideração que é impossível dissociar o circuito do paciente, e que os sinais mecânicos apresentados pelo circuito, podem estar relacionadas com sinais e sintomas apresentados pelo paciente, e vice-versa, podemos inferir que competências clínicas são fundamentalmente necessárias para executar este cuidado.^{32,36}

A questão do dimensionamento de pessoal ideal não está clara, e a existência de diferentes organizações de equipe ao redor do mundo, faz com que haja dificuldades para comparação. No entanto, compreendendo o contexto da enfermagem na assistência ao paciente em ECMO, e levando em consideração que estes profissionais estão continuamente cuidando do paciente, é importante destacar a necessidade de redimensionamento de pessoal na ocorrência destas situações, a fim de garantir que sejam prestados serviços compatíveis com a necessidade do paciente, de forma coerente, segura e com qualidade na sua integralidade. A assistência direta ao paciente em ECMO cabe somente aos enfermeiros que possuem amplo conhecimento técnico-científico sobre o tema.⁴¹

Em locais em que programas de ECMO não estão bem estabelecidos, a instalação e manutenção do ECMO ainda preocupa os profissionais de terapia intensiva, seja pelo desconhecimento relacionado à terapia ou pela falta de organização e definição de padrões nos fluxos de atendimento. O treinamento da equipe, quanto ao planejamento do cuidado direcionado aos momentos mais críticos do cuidado diário à beira-leito, como no banho de leito, realização de curativos das cânulas, mobilizações e transportes do paciente, pode ser decisivo para que a equipe assistencial sinta-se segura e produza cuidados livres de imperícias, negligências ou imprudências.^{14,23,24,26} Entender o funcionamento do circuito e a sua interação com o paciente, conhecer as complicações e limitações da tecnologia favorece o trabalho da equipe da terapia intensiva.^{14,19,21}

Organizar e estruturar a equipe multidisciplinar são desafios constantes, a utilização de treinamento periódico e adoção de protocolos assistenciais constituem

uma ferramenta capaz de trazer retornos satisfatórios, independente do nível de maturidade de cada programa.^{33,42}

Espera-se que esta scoping review contribua no sentido de apresentar as dimensões de um programa de ECMO e forneça subsídios para o planejamento e organização das equipes, assim como para a implementação dos cuidados aos pacientes em ECMO.

Conclusão

O planejamento dos cuidados assistenciais perpassa pela revisão da estratégia institucional, bem como alinhamento e refinamento da estrutura de recursos humanos para garantir o cuidado. As ações de cuidado propriamente ditas ao paciente com ECMO estão restritas às publicações de organizações não governamentais ou de classe, como a ELSO e da indústria, lacuna que merece ser preenchida por estudos que avaliem a prática, tendo como base as orientações já estabelecidas. Esta revisão de escopo elencou as ações de cuidado ao paciente a ao circuito, as quais foram consideradas essenciais à organização de um protocolo assistencial, baseado nas melhores evidências, voltado para esses pacientes.

Referências

1. Annich G, Lynch W, MacLaren G, Wilson J, Bartlett R. ECMO Extracorporeal Cardiopulmonary support in critical care, 4nd ed, Ann Arbor: ELSO; 2012.
2. Extracorporeal Life Support Organization. International Summary[internet]. Ann Arbor; 2018. [acesso em 2018 jun 1]. Disponível em: www.elseo.org.
3. Ayub-Ferreira SM, Souza Neto JD, Almeida DR, Biselli B, Avila MS, Colafranceschi AS et al. Diretriz de Assistência Circulatória Mecânica da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, 2016 Ago:107(2)1-33.
4. Pimenta CAM, Pastana ICASS, Sichier K, Solha RKT, Souza W. Guia para construção de protocolos assistenciais de enfermagem. São Paulo: COREN-SP; 2015 [acesso em 2017 mai 20]. Disponível em www.corensp.gov.br/sites/default/files/Protocolo-web.pdf.
5. Mays, N., Roberts, E., & Popay, J. (2001). Synthesising research evidence. In N. Fulop, P. Allen, A. Clarke, & N. Black (Eds.), Studying the organisation and delivery of health services: Research methods. London: Routledge.

6. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a Methodological Framework. *Int J Soc Res Methodol*. 2005;8(1):19–32.
7. Santos Cristina Mamédio da Costa, Pimenta Cibele Andrucio de Mattos, Nobre Moacyr Roberto Cuce. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2007 Jun; 15(3):508-511.
8. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing and healthcare: a guide to best practice. 2nd ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins; 2011
9. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16(7):3061-8.
10. Elso. Guidelines for Adult Cardiac Failure[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization:2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
11. Elso. Guidelines for Adult Respiratory Failure[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization:2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
12. Elso. Guidelines for ECPR Cases[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization:2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
13. Elso. Anticoagulation Guideline[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2014. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
14. Elso. Elso Guidelines for ECMO Centers[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2014. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
15. Elso. Endotracheal extubation in patients with respiratory failure receiving venovenous ECMO[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
16. Elso. Guidelines for ECMO Transport[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org
17. Elso. Identification and management of recirculation in venovenous ECMO[*internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org
18. Elso. General Guidelines for all ECLS Cases *internet*]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization: 2015. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.else.org.
19. Mossadegh C, Combes A. Nursing Care and ECMO. Suíça: Springer;2017.
20. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A. ECMO- Extracorporeal life support in adults. 1ed. Italia: Springer-Verlag; 2014.
21. Garcia CC, Pálizas F. Manual de ECMO em cuidados intensivos: suporte respiratório extracorpóreo. 1.ed. Buenos Aires: Journal; 2017.

22. Brasil, Ministério da Saúde. Uso da oxigenação extracorpórea no suporte de pacientes com insuficiência respiratória grave. Brasília; 2014.
23. Moll V, Teo EYL, Grenda DS, Powell CD, Junior MJC, Gartland BT, Zellinger MJ, Bray HB, Paciullo CA, Kalin CM, Wheeler JM, Nguyen DQ, Blum JM. Rapid Development and Implementation of an ECMO Program. *ASAIO Journal*. 2015;62:354–358.
24. Akhtarekhavari JJ, Tribble TA, Zwischenberger JB. Developing an extracorporeal membrane oxygenation program. *Crit Care Clin*. 2017; 33: 767–775.
25. Hirose H, Pitcher HT, Baram M, Cavarocchi NC. Issues in the intensive care unit for patients with extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Clin*. 2017; 33: 855–862
26. Brum R, Rajani R, Gelandt E, Morgan L, Raguseelan N, Butt S, Nelmes D, Auzinger G, Broughton S. Simulation training for extracorporeal membrane oxygenation. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2015 abr-jun;18(2):185-189.
27. Aleef MCM, Labib A. Early mobilization and ICU rehabilitation of ECMO patients. *Qatar Med J*. 4th Annual ELSO-SWAC Conference Proceedings 2017:71 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5339/qmj.2017.swacelso.71>
28. Boling B, Dennis DR, Tribble TA, Rajagopalan N, Hoopes CW. Safety of Nurse-Led Ambulation for Patients on Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Progress in Transplantation*. 2016; 26(2): 112-116.
29. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; Issue 11. Art. No.: CD008095. 1-89. DOI: 10.1002/14651858.CD008095.pub2.
30. Culbreth RE, Goodfellow LT. Complications of prone positioning during extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure: a systematic review. *Respiratory care*. 2016 fev; 61(2): 249-254
31. Kiersbilck CV, Gordon E, Morris D. Ten things that nurses should know about ECMO. *Intensive Care Med*. 2016 mar; DOI 10.1007/s00134-016-4293-8
32. Mongero LB, Beck JR, Charette KA. Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the “ECMO Specialist”. *Perfusion*. 2013;28(6):552–554.
33. Daly KJR, Camporota L, Barrett NA. An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Nurse*; 2016 22(5): 305-311.
34. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide*. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; 2014.
35. Tramm R, Ilic D, Murphy K, Sheldrake J, Pellegrino V, Hodgson C. Experience and needs of family members of patients treated with extracorporeal membrane oxygenation. *J Clin Nurs*. 2016;26: 1657–1668.
36. Hackmann AE, Wiggins LM, Grimes GP, Fogel RM, Schenkel FA, Barr ML, Bowdish ME, Cunningham MJ, Starnes VA. The Utility of Nurse-Managed

Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit. *Ann Thorac Surg.* 2017;104:510–514

37. Guttendorf J, Boujoukos AJ, Ren D, Margaret QR, Hravnak M. Discharge Outcome in Adults Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation. *American Journal of critical care*, 2014 Sep;23 (5):365-376.

38. Zangrillo A., Landoni G, Biondi-Zoccai G, Greco M, Greco T, Frati G, Patroniti N, Antonelli M, Pesenti A, Pappalardo F.. A meta-analysis of complications and mortality of extracorporeal membrane oxygenation. *Critical Care and Resuscitation.* 2013 September; 15(3): 152-178

39. Schmidt M, Burrell A, Roberts L, Bailey M, Sheldrake J, Rycus PT, Hodgson C, Scheinkestel C, Cooper J, Thiagarajan RR, Brodie D, Pellegrino V, Pilche D. Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO(SAVE)-score. *European Heart Journal.* 2015; 36: 2246–2256.

40. Han JJ, Swain JD. The Perfect ECMO Candidate. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Mar; vol.21:1178 – 82

41. COREN-SP. Parecer COREN-SP GAB nº 033/2011[internet]. Brasil, 2011. [acesso em 2017 jun 10]. Disponível em http://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2011_33.pdf

42. Machado RC, Gironés P, Souza AR, Moreira RSL, von Jakitsch CB, Branco JNR. Nursing care protocol for patients with a ventricular assist device. *Rev Bras Enferm [Internet].* 2017;70(2):335-41. DOI: