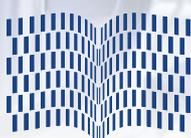


Protocolo de Cuidados para Pacientes Adultos com ECMO

Tiago Maurer
Emiliane Nogueira de Souza

ORGANIZADORES



Editora da
UFCSPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

Reitora

Lucia Campos Pellanda

Vice-reitora

Jenifer Saffi

EDITORA DA UFCSPA

Diretora

Ana Carolina da Costa e Fonseca

Vice-diretor

Éder da Silveira

CONSELHO EDITORIAL

Alberto Antônio Rasia Filho, Ana Rachel Salgado, Andrey Carvalho de Deus, Caroline Tozzi Reppold, Cláudia de Souza Libânio, Márcia Vignoli da Silva, Paulo Guilherme Markus Lopes, Rodrigo de Oliveira Lemos

Preparação

Rodrigo de Oliveira Lemos

Capa, Diagramação e Projeto Gráfico

José Fialho Jr.

Revisão

Ana Carolina da Costa e Fonseca

Revisão Técnica

Flávia de Oliveira Motta Maia

É permitida a reprodução sem fins lucrativos apenas do texto escrito desta obra, parcial ou total, desde que citada a fonte ou sítio da Internet onde pode ser encontrada (www.ufcspa.edu.br/editora). A reutilização das imagens (www.gettyimages.com.br) está proibida.

O presente livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas cegos (*double blind review*) e aprovado pelo Conselho Editorial da Editora da UFCSPA para publicação.

Apoio:



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M294 Protocolo de Cuidados para Pacientes Adultos com ECMO [recurso eletrônico] / organizadores: Tiago Maurer, Emiliane Nogueira de Souza. – Porto Alegre : Ed. da UFCSPA, 2020.

Recurso on-line (53 p.)

Modo de acesso: <http://www.ufcspa.edu.br/index.php/editora/obras-publicadas>
ISBN 978-65-87950-15-0

1. Enfermagem de Cuidados Críticos. 2. Utilização de Procedimentos e Técnicas.
I. Maurer, Tiago. II. Souza, Emiliane Nogueira de. III. Título.

CDD 616.0280231
CDU 616.08

ORGANIZADORES

Tiago Maurer

Enfermeiro. Supervisor de Enfermagem no Departamento de emergência Adulto e Pediátrico da Associação Hospitalar Moinhos de Vento. Docente Permanente no curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde Moinhos de Vento. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Especialista em Terapia Intensiva Adulto pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

Emiliane Nogueira de Souza

Enfermeira. Professora Adjunta do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Docente Permanente no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – Mestrado Profissional da UFCSPA. Doutora em Ciências da Saúde: cardiologia e ciências cardiovasculares pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Ciências da Saúde: cardiologia (Instituto do Coração/Fundação Universitária de Cardiologia).

ENFERMEIRAS COLABORADORAS E SEUS VÍNCULOS À ÉPOCA DA ELABORAÇÃO DESTE MATERIAL

Aline Valli Leão

Mestre em Enfermagem pelo Programa de Pós-graduação em Enfermagem da UFCSPA. Especialista em Terapia Intensiva pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Moinhos de Vento. Enfermeira da UTI cirúrgica do Hospital São Francisco, do complexo hospitalar da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. Capacitação ELSO.

Daniela Marona Borba

Mestre em Enfermagem pelo Programa de Pós-graduação em Enfermagem da UFRGS. Especialização em Terapia Intensiva pela ULBRA. Enfermeira da UTI cardíaca do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Capacitação ELSO.

Deise Maria Bassegio

Especialização em Terapia Intensiva pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Moinhos de Vento. Enfermeira da UTI cardíaca do HCPA. Membro do Grupo de Trabalho de Suporte Cardiocirculatório de Curta e Longa Duração do HCPA. Capacitação ELSO.

Fabiana dos Santos Oliveira

Especialização em Enfermagem em Cardiologia pelo Instituto de Cardiologia - Fundação Universitária de Cardiologia (IC-FUC). Enfermeira da Hemodinâmica do IC. Capacitação ELSO.

Fernanda Bandeira Domingues

Mestre em Ciências cardiovasculares pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da UFRGS. Especialização em Terapia Intensiva pela ULBRA. Enfermeira da UTI cardíaca do HCPA. Membro do Grupo de Trabalho de Suporte Cardiocirculatório de Curta e Longa Duração do HCPA. Capacitação ELSO.

Kamile Kampff Garcia Pavani

Mestre em Ensino na Saúde pela UFCSPA. Especialização em Terapia Intensiva pelo Instituto Brasileiro de Formação. Enfermeira da UTI cirúrgica do Hospital São Francisco do complexo hospitalar da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
ORIGEM	7
OBJETIVO.....	8
DESENVOLVEDORES.....	9
QUESTÃO DE PESQUISA E SELEÇÃO DE TÓPICOS	10
CONFLITO DE INTERESSES	11
BUSCA DAS EVIDÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO	12
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROTOCOLO.....	14
VALIDAÇÃO DAS AÇÕES DE CUIDADO	15
SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS.....	16
DOMÍNIO: PACIENTE.....	17
DOMÍNIO: CIRCUITO.....	30
CUIDADOS DE ENFERMAGEM ASSOCIADOS À TAXONOMIA NANDA-I	38
LIMITAÇÕES.....	40
APLICABILIDADE	41
REFERÊNCIAS.....	42
CHECKLIST A.....	46
CHECKLIST B	48
CHECKLIST C.....	49
CHECKLIST D	51
CHECKLIST E.....	53

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BIS.....	Índice bispectral
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 extracorpórea canulação veno-venosa
ELSO.....	Organização de suporte de vida extracorpórea
FC.....	Frequência cardíaca
FR.....	Frequência respiratória
IVC.....	Índice de validação de concordância
PAM.....	Pressão arterial média
PROADI-SUS.....	Programa de apoio ao desenvolvimento institucional do SUS
PVC.....	Pressão venosa central
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 orotraqueal
TTPA.....	Tempo de tromboplastina parcial ativada
UFCSPA.....	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UTI.....	Unidade de terapia intensiva

APRESENTAÇÃO

Este livro 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 membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO). Em 2017, foi iniciado um estudo denominado de *scoping review*, como etapa inicial para a 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, com reconhecida experiência no cuidado de pacientes com ECMO tanto veno-arterial quanto veno-venoso, em ambiente de intensivismo. Os encontros possibilitaram a ampla e profunda discussão acerca de diferentes aspectos que permeiam o cuidado de paciente em estado grave, desde o preparo, a manutenção e o 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 interequipes assistenciais podem influenciar na tomada de decisão e na 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 pacientes, adequada execução e avaliação das ações, registro e capacitação profissional. Os profissionais que cuidam de pacientes em uso de ECMO devem ser protagonistas na implantação de melhores práticas assistenciais, com vistas a garantir segurança e melhores desfechos para os pacientes.

Este protocolo é um material abrangente, que fornece recursos, principalmente, para a prática de enfermagem baseada em evidências, e pode ser considerado uma ferramenta destinada a melhorar a tomada de decisão 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. Enfermeiros, demais profissionais de saúde e gestores que lideram ou facilitam mudanças na prática, poderão utilizar este material para o desenvolvimento de programas, procedimentos, avaliações educacionais, intervenções e ferramentas de documentação. Equipes multiprofissionais em cuidados diretos com o pacientes podem 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.

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). A concepção deste trabalho se deu a partir de uma demanda institucional, em que o mestrando atuava como enfermeiro assistencial, membro da equipe multiprofissional responsável por pacientes com ECMO. Como uma entidade de saúde de reconhecida excelência, a instituição hospitalar tem convênio firmado com o Ministério da Saúde, através do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS (PROADI-SUS). Um dos projetos no âmbito desse programa tem entre os objetivos apoiar a instalação do programa de assistência mecânica circulatória no SUS, prevenir riscos e agravos à saúde de interesse epidemiológico, com ênfase em 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.



OBJETIVO

Este protocolo tem por objetivo aprimorar a assistência no âmbito hospitalar aos pacientes adultos em uso de ECMO, tanto veno-venoso quanto veno-arterial, recomendando as melhores práticas, fundamentadas cientificamente e validadas 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.



DESENVOLVEDORES

O grupo de profissionais que trabalhou para a construção deste protocolo foi constituído por enfermeiro mestrando, professor orientador do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da UFCSPA e enfermeiros assistenciais experientes no cuidado ao paciente em uso de ECMO. Todos os enfermeiros são atuantes em unidades de terapia intensiva nas instituições hospitalares que utilizam esse dispositivo de assistência mecânica em pacientes graves, quais sejam: Hospital São Francisco do Complexo Hospitalar da Santa Casa, Hospital Moinhos de Vento, Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Instituto de Cardiologia – Fundação Universitária de Cardiologia do Rio Grande do Sul.



QUESTÃO DE PESQUISA E SELEÇÃO DE TÓPICOS

Pacientes adultos em uso de ECMO, tanto veno-venoso quanto veno-arterial, no ambiente hospitalar, estão 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 retirada e reabilitação do paciente. No processo de construção deste protocolo, foram consultados materiais disponibilizados *online* e livros impressos, objeto de estudo de uma revisão de escopo, e também enfermeiros assistenciais com atuação direta ao paciente em uso de ECMO na UTI. Não participaram pacientes e outros interessados, como membros da indústria do setor de dispositivos de assistência circulatória.

Considerando que a ECMO pode ser veno-venosa (utilizada, majoritariamente, em pacientes com disfunção pulmonar ou que tenham comprometida a oxigenação adequada dos tecidos) ou veno-arterial (utilizada em pacientes com disfunções cardiológicas e pulmonares), definiu-se a questão a que este protocolo visa a responder: *Quais são os cuidados realizados junto a pacientes adultos que estão em uso de ECMO na UTI?*

Para a formulação da pergunta de pesquisa, utilizou-se a estratégia PCC: P (pacientes/população), C (conceito) e C (contexto). Para este estudo, ficou definido: P – pacientes adultos; C – cuidados ao paciente em uso de ECMO veno-venoso ou veno-arterial; C – UTI.¹

CONFLITO DE INTERESSES

O grupo desenvolvedor deste protocolo declara não haver conflito de interesses na elaboração do livro. O livro tem cunho acadêmico e não conta com aporte financeiro de qualquer tipo. Os nomes comerciais de produtos citados foram apresentados para fins de exemplificação por se tratar de produtos conhecidos e utilizados na prática clínica.



BUSCA DAS EVIDÊNCIAS E CLASSIFICAÇÃO

Por meio de um estudo exploratório da literatura existente, do tipo “revisão de escopo”, foram mapeados os principais materiais relacionados à área, assim como foram 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 anteriormente². 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 evidência³ (Quadro 1). Todos os quadros foram elaborados pelos autores.

Quadro 1. Sistema de classificação para a hierarquia de evidências (traduzido).

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 <i>coorte</i> .
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.

A revisão de escopo, que foi a base para a construção deste protocolo, compreende a busca por evidências na literatura disponível em determinado período, incluindo resultados não publicados nas bases de dados, também chamados de literatura cinzenta. A literatura cinzenta foi pesquisada no *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, entre outros. Foi utilizado o termo “membrana de oxigenação extracorpórea” associado a outros termos como: “cuidados”, “cuidados de enfermagem”, “protocolo” e “manutenção” nos três idiomas referidos.



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROTOCOLO

As recomendações contidas neste protocolo foram revisadas pelo grupo de cinco enfermeiros experientes no cuidado ao paciente com ECMO, de quatro hospitais aptos a atender esse tipo de paciente, que participaram da etapa de definição de tópicos (domínios e subdomínios). A atualização poderá ser realizada por meio da contribuição de profissionais dos serviços que utilizarem o protocolo para fins de aprimoramento ou a qualquer momento, devido a inconformidades detectadas pelos profissionais, desde que as ações sejam validadas junto ao grupo de desenvolvedores. Nesse caso, enviar email aos organizadores ou ao PPGEnf/UFCSA (mpenfermagem@ufcspa.edu.br).



VALIDAÇÃO DAS AÇÕES DE CUIDADO

Após a etapa da seleção de tópicos e síntese das evidências, no formato mencionado anteriormente, foi realizada uma avaliação externa, por profissionais especialistas na área, localizados em âmbito nacional. Foram considerados experts profissionais especialistas pela ELSO, com ampla experiência prática no cuidado de pacientes com ECMO e que atuam em instituições hospitalares afiliadas da ELSO.

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.

Uma vez que seja divulgado o protocolo aos profissionais, como produto originado em um Programa de Pós-Graduação, na modalidade profissional, com apoio de órgãos de classe e divulgação em meios acadêmicos, espera-se que possa ser utilizado e testado na prática assistencial.

SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS

As ações de cuidado trazidas neste protocolo consistem em uma síntese das evidências encontradas em publicações científicas, como em outros materiais disponibilizados online acerca da utilização da ECMO. As ações de cuidado foram agrupados em domínios e subdomínios por se acreditar que, deste modo, podem ser melhor 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 (ECMO VV); 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 em âmbito nacional, a periodicidade e o nível de evidência em caso de estudos científicos. A expressão "não se aplica" é utilizada para quando a informação foi extraída de material selecionado na literatura cinzenta. Acredita-se que este formato facilita a compreensão e a implementação das ações de acordo com as diferentes realidades institucionais.

A decisão sobre colocar o paciente em ECMO é do médico e, uma vez que esteja tomada, cabe aos demais membros da equipe assistencial da UTI, em especial, aos enfermeiros, coordenar de forma segura e eficiente a concretização do procedimento. Para tanto, é preciso observar alguns aspectos essenciais relacionados ao preparo do paciente e do circuito.

DOMÍNIO: Paciente

O preparo do paciente (Quadro 2) 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, risco de sangramento, entre outros) e ambientais. Garantir espaço físico suficiente para o procedimento asséptico e minimizar transferências desnecessárias, optando por cama adequada para o paciente antes da punção, são medidas que 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 realizado à beira-leito na UTI.⁴

Quadro 2. Cuidados relacionados ao preparo do paciente.

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 da instalação: disponibilidade de cama adequada, parede de gases, rede elétrica (preferencialmente não utilizar extensão) ^{5,4}	Evitar remoções desnecessárias	Equipe multi-profissional	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.2	Garantir local com espaço suficiente para assegure dos profissionais que garanta procedimento estéril conforme rotina institucional ⁴	Reduzir risco de infecção	Equipe multi-profissional	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.3	Providenciar material para canulação conforme <i>checklist</i> ⁴	Minimizar interrupções	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes da canulação	Não se aplica

1.1.4	Realizar preparo da pele conforme rotina institucional ⁴	Reduzir Risco de infecções	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.5	Administrar <i>bolus</i> heparina (50-100u/Kg), conforme solicitação médica ^{6,4,7}	Reduzir risco de formação de trombos	Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica
1.1.6	Certificar-se da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ⁴	Obter o consentimento dos responsáveis/ Ciência dos riscos e benefícios/ Esclarecer objetivo do procedimento	Médica(o)/ Equipe ECMO	Antes da canulação	Não se aplica

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 um 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 3, 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. A 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.^{4,8}

Quadro 3. Cuidados relacionados à monitoração do paciente.

FC: frequência cardíaca, PAM: pressão arterial média; FR: frequência respiratória;

SpO2: Saturação periférica de oxigênio; PVC: pressão venosa central.

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, SpO2, dor, PVC, Pressão de pulso no ECMO-VA) ^{4,8}	Monitorar resposta hemodinâmica/ventilatória; Avaliar e se antecipar a possíveis complicações; Auxiliar na decisão terapêutica.	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	De hora em hora	Não se aplica
1.2.2	Avaliar perfusão central e periférica ^{8,9,4}	Identificar piora da perfusão e aquecimento dos membros inferiores Síndrome de Harlequin (diferença importante da perfusão central);	Enfermeira(o)	De hora em hora	Não se aplica
1.2.3	Avaliar sistema neurológico (nível de consciência (ECG) ou sedação (RASS) ⁴	Identificar precocemente alterações cerebrais	Enfermeira(o)	De hora em hora	Não se aplica
1.2.4	Realizar controle do débito urinário e balanço hídrico rigoroso. ^{8,4} Obs: Se chicoteamento do circuito, realizar a checagem do circuito. Se checagem sem alterações, atentar para hipovolemia. Se hematúria, atentar para hemólise.	Identificar necessidade de correção da volemia	Técnica(o) de Enfermagem	De hora em hora	Não se aplica

Pacientes em uso de ECMO veno-venoso 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 multiprofissional em prol de ações seguras e

conscientes, descritas no Quadro 4. Sobre o posicionamento prona, foi destacado o alto risco de obstrução do tubo endotraqueal, por aumento da drenagem de secreção e eventos como lesões por pressão nas córneas e face.¹⁰ A ocorrência de sangramento no tubo endotraqueal e nos sítios de punção das cânulas foi descrita em revisão sistemática relacionada à mobilização para posição prona em pacientes com ECMO VV, mas não há barreiras significativas para a realização dessa manobra.¹¹ Entre seis e sete colaboradores são recomendados para mobilizar o paciente em ECMO VV para posição prona com segurança.⁴

Quadro 4. Cuidados relacionados à mobilização do paciente – Prona (ECMO VV).

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 ⁴	Adequar sedo-analgesia e garantir segurança ao procedimento	Médica(o)/Enfermeira(o)	Antes da mobilização	Não se aplica
1.3.2	Avaliar estabilidade hemodinâmica (PAM > 65mmHg), uso de drogas vasoativas e do fluxo sanguíneo extracorpóreo adequado ^{8,4}	Avaliar risco vs. benefício	Médica(o)/Enfermeira(o)	Antes da mobilização	Não se aplica
1.3.3	Avaliar fixação adequada do TOT ^{12,10}	Evitar deslocamento acidental	Enfermeira(o)	Antes da mobilização	V
1.3.4	Instalar dispositivo fechado de aspiração endotraqueal ¹²	Facilitar a aspiração posteriormente, evitar abertura do sistema e interferência na ventilação mecânica se houver	Técnica(o) de enfermagem	Antes da mobilização	V
1.3.5	Verificar pressão do cuff e se não há escape de ar ^{12,10}	Evitar deslocamento acidental e disfunção ventilatória	Técnica(o) de enfermagem	Antes da mobilização	V
1.3.6	Implementar medidas de proteção da pele em áreas de apoio e de dispositivos (cateteres venosos, arteriais, enterais, urinários, drenos) ⁴	Prevenir lesão por pressão dos dispositivos	Enfermeira(o)/Técnica(o) de enfermagem	Antes da mobilização	Não se aplica

1.3.7	Implementar medidas de proteção ocular contra pressão ¹²	Prevenir lesão por pressão ocular	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes da mobilização	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 ⁴	Evitar eventos adversos	Equipe multi-profissional	Antes da mobilização	Não se aplica
1.3.9	Revisar e obter contato visual completo do circuito: pontos de inserção e fixação das cânulas, tubulações, console ECMO ⁴	Evitar eventos adversos	Equipe multi-profissional	Antes da mobilização	Não se aplica
1.3.10	Disponibilizar número adequado de membros da equipe (mínimo sete pessoas), planejar o procedimento e definir tarefas ⁴	Evitar eventos adversos	Equipe multi-profissional	Antes da mobilização	Não se aplica
1.3.11	DURANTE: Colaborador 1: controlar as cânulas, circuito e o console ECMO; Colaborador 2: sustentar a cabeça e controlar demais dispositivos vitais (tubo orotraquel e linhas do ventilador, sonda gástrica); Colaboradores 3 e 4: mobilizar lado direito; Colaboradores 5 e 6: mobilizar lado esquerdo; Colaborador 7: posicionar lençóis e coxins protetores de face. ⁴	Evitar eventos adversos	Equipe multi-profissional	Durante a mobilização	Não se aplica
1.3.12	APÓS: Implementar reposicionamento das áreas de apoio (facial, orelhas e etc.) ^{12,10}	Prevenir lesão por pressão - Alto índice.	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Após a mobilização	V
1.3.13	Inspecionar a pele nas áreas de apoio ^{12,4,13}	Prevenir lesão por pressão - Alto índice	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	De 2 em 2 horas	V
1.3.14	Intensificar aspiração endotraqueal, verificar permeabilidade da via aérea ¹²	Prevenir obstrução do tubo endotraqueal – Alto índice	Técnica(o) de enfermagem	Após a mobilização	V

Organização, planejamento e habilidades de comunicação são estratégias traçadas para garantir a segurança dos pacientes em ECMO durante o transporte intra-hospitalar. 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.⁹ 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 5.⁴

Quadro 5. Cuidados relacionados ao transporte.

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, exames a serem realizados e disponibilidade de rede elétrica e de gases no local, verificar necessidade de adaptador de tomada ⁹	Garantir o planejamento do transporte	Enfermeira(o)	Quando necessário	Não se aplica
1.4.2	Avaliar condições clínicas do paciente para o transporte, sempre que possível realizar procedimentos na UTI ^{9,4}	Avaliar risco vs. benefício	Médica(o)/ Enfermeira(o)	Quando necessário	Não se aplica
1.4.3	Planejar rota a ser realizada ⁹	Evitar problemas de trajeto	Equipe Multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
1.4.4	Revisar infusão de drogas, manter o mínimo possível e assegurar quantidade suficiente da solução para o transporte ⁴	Evitar instabilidade hemodinâmica e disfunção ventilatória pela falta de drogas	Técnica(o) de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.5	Separar medicação de urgência para transporte ⁴	Realizar manejo de instabilidade hemodinâmica/ventilatória	Técnica(o) de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica

1.4.6	Revisar bolsa-válvula-máscara (ambu) e níveis de oxigênio nos cilindros, mínimo 2 cilindros de oxigênio disponíveis na UTI ⁹	Evitar falta de suprimento de oxigênio para a ECMO e para a ventilação mecânica	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.7	Revisar e assegurar fixação adequada das cânulas ⁴	Reduzir a possibilidade de decanulação acidental	Enfermeira(o)	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) ⁹	Evitar o aquecimento do console	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de Enfermagem	Quando necessário	Não se aplica
1.4.9	Disponibilizar número adequado de colaboradores e definir funções: Colaborador 1: coordenar o movimento; Colaboradores 2 e 3: mover a cama; Colaboradores 4 e 5 (membros da equipe ECMO): um proteger e segurar as cânulas, o outro mover 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) ⁴	Reduzir a possibilidade de decanulação acidental	Médica(o)/ Enfermeira(o)/ Perfusionista/ Técnica(o) de enfermagem	Quando necessário	Não se aplica

Procedimentos de higiene e conforto (Quadro 6) consomem 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.⁴ 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 equipamento para erguer os pacientes, com o propósito de realizar a troca de roupa de cama em pacientes com ECMO VV, está relacionada à queda na oxigenação e deve ser evitada.²²

Quadro 6. Cuidados relacionados à higiene e conforto.

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 ¹⁴	Adequar sedo-analgesia e garantir segurança do procedimento	Enfermeira(o)	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 ¹⁴	Melhorar a comunicação	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes do procedimento	VI
1.5.3	Avaliar necessidade de analgesia pré-procedimento ¹⁴	Melhorar o controle da dor	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes do procedimento	VI
1.5.4	Se sedado: avaliar nível de sedação e necessidade de adequação de sedação/analgesia antes ou durante o procedimento ¹⁴	Melhorar controle da dor; Evitar instabilidade hemodinâmica e ventilatória; Evitar eventos adversos	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes, durante e após o procedimento	VI
1.5.5	Avaliar estabilidade hemodinâmica de fluxo sanguíneo extracorpóreo adequado ^{4,14}	Identificar necessidade de intervenção	Enfermeira(o)	Antes, durante e após o procedimento	VI
1.5.6	Se paciente com ECMO VV, avaliar saturação arterial (necessário acima de 85%) ¹⁴	Evitar instabilidade ventilatória/hemodinâmica	Enfermeira(o)	Antes do procedimento	VI
1.5.7	Certificar-se da disponibilidade de médico intensivista no local ¹⁴	Garantir assistência médica imediata	Equipe multiprofissional	Durante o procedimento	VI

1.5.8	Verificar as fixações das cânulas (suturas e eventual fixação adicional) e demais dispositivos ^{4,14}	Reduzir risco de decanulação	Enfermeira(o)	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 ^{4,14}	Reduzir risco de decanulação	Enfermeira(o)	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.10	Reunir todos os materiais necessários ¹⁴	Minimizar interrupções	Técnica(o) 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: controlar as cânulas, o circuito e o console ECMO; Colaborador 2: sustentar a cabeça e controlar demais dispositivos vitais (ex: TOT); Colaboradores 3 e 4: cuidar da mobilização e da higienização. ^{4,14}	Reduzir risco de decanulação; Manter monitorização e circuito em funcionamento adequado	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de enfermagem	Antes do procedimento	Não se aplica
1.5.12	Obter contato visual completo do circuito: pontos de inserção, cânulas, tubulações e console ⁴	Reduzir risco de decanulação, cotovelamento do circuito	Enfermeira(o) / Técnica(o) de enfermagem	Durante o procedimento	Não se aplica
1.5.13	Realizar banho com sabão líquido de ph alcalino ¹³	Evitar ressecamento da pele	Enfermeira(o)/ Técnica(o) 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) ¹⁴	Evitar instabilidade hemodinâmica e na ventilatória	Enfermeira(o) / Técnica(o) de enfermagem	Durante o procedimento	VI

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.⁴ 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.⁷ 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.⁷ A equipe assistencial atua no controle dos níveis de anticoagulação, a fim de promover adequação rápida na administração de heparina, visando atingir os níveis adequados de anticoagulação de acordo com alvos pré-estabelecidos.^{4,7,8}

Este trabalho não se propõe a abordar os diversos métodos de controle de anticoagulação, cabendo à instituição definir o melhor protocolo (Quadro 7).

Quadro 7. Cuidados relacionados ao controle de anticoagulação.

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 ^{4,7,8}	Manter os níveis de anticoagulação adequados e evitar complicações	Enfermeira(o)	Conforme protocolo institucional	Não se aplica

As cânulas representam a mesma ameaça a infecções que as linhas venosas convencionais; portanto, é necessária a implementação de medidas preventivas.⁴ 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 8).⁴

Quadro 8. Cuidados relacionados à realização dos curativos das cânulas e cuidados com a pele.

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	Primeiro curativo após punção ou sítio sangrante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica a 0,5% e cobrir com gaze estéril e micropore (preferencialmente utilizar fita de silicone, por ex: Fita azul 3M®) Revisar a fixação das cânulas ^{4,13}	Minimizar riscos de infecção, sangramento e decanulação	Enfermeira(o)	A cada 24-48h	Não se aplica

1.7.2	Após 24hs e sítio não-san-grante: realizar curativo com antissepsia com clorexidina alcoólica a 0,5% e cobrir com película transparente ou com placa de clorexidina. Revisar a fixação das cânulas ^{4,13}	Minimizar riscos de infecção e decanulação	Enfermeira(o)	A cada 7 dias ou se sujidade	Não se aplica
1.7.3	Proteger a pele do circuito com placa hidrocoloide ^{4,13}	Prevenir lesão por pressão pelo dispositivo	Enfermeira(o)/ Técnica(o) de Enfermagem	A cada 7 dias ou se sujidade	Não se aplica

O cuidado empregado na prevenção de lesões por pressão não é diferente do utilizado para os demais pacientes críticos, que visa principalmente ao alívio dos pontos de pressão, hidratação da pele, gerenciamento da umidade, fricção e cisalhamento.¹³ Adiciona-se a estes pacientes a necessidade de gerenciar o risco de lesão relacionada a dispositivos médicos (neste caso das cânulas e do circuito), sendo tarefa da enfermagem implementar medidas preventivas, que minimizem a tensão empregada pelo material à pele.^{4,13} Não foram encontradas, na literatura, descrições de restrições quanto ao reposicionamento no leito destes pacientes. No entanto, recomenda-se um colaborador para realizar a vigilância das cânulas e do circuito durante o procedimento, ações apresentadas no Quadro 9.

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

Quadro 9. Cuidados relacionados à prevenção de lesão por pressão.

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 ^{4,13}	Prevenir lesão por pressão	Enfermeira(o) / Técnica(o) de Enfermagem	De duas em duas horas	Não se aplica
1.8.2	Instalar colchão pneumático ¹³	Evitar lesão por pressão	Enfermeira(o) / Técnica(o) 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>opside</i> ®) ¹³	Evitar lesão por pressão	Enfermeira(o) /Técnica(o) 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> ®) ¹³	Hidratação da pele, prevenir lesão por pressão	Técnica(o) de Enfermagem	Após o banho	Não se aplica

Os familiares de pacientes em ECMO se encontram impactados pela piora da sua condição clínica, que geralmente desencadeia a necessidade do uso desse dispositivo. Encontram-se sobrecarregados de informações, apresentam conflitos familiares, sofrem com a angústia dos alarmes e com a falta de alguém para conversar enquanto estão na UTI.¹⁵ 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 10).

Quadro 10. Cuidados relacionados a orientações para a família.

Domínio: 1. Paciente					
Subdomínio: 1.9. Cuidados – Orientações para família					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
1.9.1	Realizar orientações aos familiares quanto a(o): ^{15,16} Procedimento e o funcionamento da ECMO dependendo do entendimento da família Objetivo do tratamento manutenção e orientações para visitas	Manter a família ciente do estado de saúde do paciente, bem como de possíveis complicações; Manter a família em contato direto com o paciente	Equipe multiprofissional	Quando oportuno	Não se aplica

DOMÍNIO: CIRCUITO

A equipe assistencial é responsável por prover materiais e insumos, assim como a montagem do circuito. Recomenda-se que uma relação de materiais usualmente utilizados seja previamente definida, a fim de agilizar este processo (Quadro 11). Devem ser consideradas conexões adicionais no circuito antes da montagem e do preenchimento com solução salina como, por exemplo, acesso para monitorização das pressões do circuito e para acoplar sistema de diálise.¹⁷ As principais preocupações durante o preenchimento do circuito são garantir que esteja livre de ar e apresentem estabilidade no encaixe das conexões. Dispositivos do tipo “braçadeiras”, resistentes ao calor, são necessários em todas as conexões, a fim de garantir que a dilatação do circuito, provocada pelo calor do sangue circulante, não provoque desconexão e o conseqüente vazamento de sangue.

Quadro 11. Cuidados relacionados ao preparo do circuito.

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 e das conexões adicionais, conforme necessidade do paciente ou orientação institucional ⁴	Evitar interrupção da circulação extracorpórea	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.2	Reforçar as conexões do circuito com braçadeiras de pressão ^{4,18}	Minimizar risco de vazamento	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica

2.1.3	Preencher as tubulações de PVC com o trocador de calor e com água circulando durante a rotação da bomba ^{8,4,18}	Garantir que as cargas eletrostáticas sejam desviadas	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.4	Realizar <i>priming</i> do circuito de forma estéril utilizando solução de escolha em gravidade ⁴	Preencher o sistema, retirando o ar	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.5	Utilizar a bomba para retirada de bolhas ⁴	Preencher o sistema, retirando o ar	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Antes da canulação	Não se aplica
2.1.6	Remover a tampa <i>luer lock</i> do oxigenador, que deve permanecer aberta durante toda a perfusão ⁴	Eliminar o ar do sistema	Perfusionista/ Enfermeira(o)	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 ^{5,8,4}	Garantir melhor funcionamento do ECMO	Perfusionista/ Enfermeira(o)	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 ^{5,8,4}	Garantir funcionalidade em situações de emergência	Perfusionista/ Enfermeira(o)	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 enfermeira(o) especialista ⁴	Garantir agilidade em situações de emergência	Perfusionista/ Enfermeira(o)	Após a canulação	Não se aplica

A insuficiência renal aguda pode estar presente e, por isso, pode ser indicada a terapia dialítica contínua. Se o circuito da ECMO for previamente preparado, com uma entrada adicional pré-bomba e outra pré-membrana, é possível acoplar a terapia dialítica à ECMO. Ações de cuidado apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12. Cuidados relacionados à terapia renal acoplada à ECMO.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.2. Na terapia dialítica contínua (TDC) 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 ¹⁹	Promover segurança na instalação da TDC	Enfermeira(o)	Única	Não se aplica
2.2.2	Realizar ajustes das pressões ¹⁹	Possibilitar a otimização da TDC	Enfermeira(o)	No início da terapia e QN	Não se aplica
2.2.3	Vigiar pressões pré e pós- membrana ¹⁹	Detectar precocemente falha na permeabilidade da membrana	Enfermeira(o)	Contínuo	Não se aplica
2.2.4	Avaliar as conexões do circuito da ECMO ¹⁹	Detectar a inconformidades	Enfermeira(o)	Uma vez ao turno no mínimo	Não se aplica

A manutenção do circuito provavelmente necessita maior tempo do profissional responsável pela ECMO e deve ser feita de forma minuciosa e protocolar (Quadro 13). 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.^{4,18} A utilização de uma lanterna facilita a visualização de coágulos e fibrina, que devem ser delimitados e acompanhados.^{17,23} A disponibilidade de material de urgência à beira-leito (seringa de 60ml com *luer lock*, 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.²⁰ 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.⁴ O fácil acesso ao *hand crank* será decisivo em emergências relacionadas à falta de energia elétrica, e sua disponibilidade deve ser checada.^{4,5,8,20} Não há consenso na literatura selecionada sobre a periodicidade dessa checagem. No entanto, sua realização é fundamental para a prevenção de eventos adversos relacionados ao uso da tecnologia.

Quadro 13. Cuidados relacionados à manutenção do circuito.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.3. Manutenção do circuito					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.3.1	Realizar checagem do circuito ^{4,18} : 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 (ajustar máximo e mínimo); Checar aquecedor, nível da água, 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	Garantir a manutenção do circuito	Enfermeira(o)	De hora em hora	Não se aplica
2.3.2	Revisar kit de emergência (seringa de 60ml com <i>luer lock</i> – 2 unidades, cuba-rim estéril – 1 unidade, solução fisiológica 500 ml – 1 unidade, conector 3/8 – 1 unidade ^{4,20})	Garantir material necessário para emergências	Enfermeira(o)	A cada 6 horas	Não se aplica
2.3.3	Checar limpeza, oclusão e preenchimento dos <i>pigtails</i> com solução salina, se houver ^{4,18}	Minimizar entrada de ar, formação de coágulos e vazamento. Garantir a permeabilidade	Enfermeira(o)	A cada 6 horas ou após manipulação	Não se aplica

2.3.4	Realizar limpeza externa do circuito com solução salina. Jamais utilizar solução alcoólica no circuito ⁴	Evitar ressecamento que propicie rachaduras	Enfermeira(o)	A cada 6 horas	Não se aplica
2.3.5	Realizar <i>flush no sweep</i> (elevar o fluxo de gás ao máximo por 9 segundos, preferencialmente sem retirar a mão do cursor (no mínimo 1 hora antes da coleta da gasometria) ⁴	Diminuir a condensação da membrana	Enfermeira(o)/ Perfusionista	A cada 6 horas ou conforme necessidade	Não se aplica
2.3.6	Realizar o teste da bateria na presença da equipe médica, de perfusão e de enfermagem, com número mínimo de pessoas para garantir segurança, caso haja necessidade de instalação do modo manual de geração de fluxo ^{8,4,18}	Testar o funcionamento da bateria	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Uma vez por dia	Não se aplica
2.3.7	Caso a circulação extracorpórea seja interrompida temporariamente, manter a recirculação com fluxo mínimo entre 200-250ml ^{8,4,18}	Evitar a formação de coágulos no circuito	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Quando necessário	Não se aplica
2.3.8	Definir previamente os papéis e responsabilidades da equipe em caso de emergência ^{8,4,18}	Garantir a agilidade em situações de emergência	Enfermeira(o)/ Perfusionista	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 ⁴	Evitar mudanças drásticas na temperatura	Enfermeira(o)/ Perfusionista	A cada turno de trabalho	Não se aplica

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.^{8,4,18} O procedimento inicial a ser executado é muito parecido, deve ser padronizado nas quatro situações, visa a 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 o seu papel e executá-lo de forma rápida e eficiente. A comunicação eficaz parece fazer a diferença nessas situações; em qualquer uma das emergências, a equipe deve ser alertada pela expressão “Estamos fora de ECMO”, que é a expressão utilizada e recomendada pela equipe de ECMO. No Quadro 14, estão descritos todos os passos que devem ser realizados nas situações de emergência; no entanto, todas elas possuem potencial catastrófico; prevenir tais situações por meio das medidas descritas acima, ao longo do protocolo, parece ser mais eficaz do que tratar qualquer intercorrência.

Quadro 14. Cuidados relacionados às emergências do circuito.

Domínio: 2. Circuito					
Subdomínio: 2.4. Emergências: Falha de Bomba					
Ordem	Ação	Justificativa	Quem?	Periodicidade	Nível de evidência
2.4.1	Clampear a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (o mais próximo possível das cânulas) e zerar o fluxo da bomba ¹⁸	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.2	Chamar ajuda, utilizando a expressão “estamos fora de ECMO” ¹⁸	Alertar equipe para emergência	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.4.3	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico conforme necessidade ¹⁸	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória	Equipe multi-profissional	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 ¹⁸	Garantir geração de fluxo	Equipe multi-profissional	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 ¹⁸	Retomar tratamento normal	Equipe multi-profissional	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	Clampear a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (o mais próximo possível das cânulas) e desligar a bomba de fluxo ¹⁸	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.5.2	Chamar ajuda, utilizando a expressão "estamos fora de ECMO" ¹⁸	Alertar equipe para emergência	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.5.3	Identificar o ponto de entrada de ar e solucionar o problema ¹⁸	Identificar e resolver o problema	Equipe multi-profissional	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 ¹⁸	Identificar e resolver o problema	Perfusionista/ Enfermeira(o)	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 1500-2000 rpm e desclampear a linha venosa e após a linha arterial. Anunciar "estamos em ECMO", e retomar à rotação basal ¹⁸	Retomar tratamento normal	Equipe multi-profissional	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 (o mais próximo possível das cânulas) e desligar a bomba de fluxo ¹⁸	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica

2.6.2	Chamar ajuda, utilizando a expressão "estamos fora de ECMO" ¹⁸	Alertar equipe para emergência	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.6.3	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico, conforme necessidade ¹⁸	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.6.4	Realizar a troca do componente rompido, isolando-o com duplo clampeamento, efetuar a troca o mais próximo possível do local danificado, preencher o circuito com solução salina, assegurar que não haja ar no sistema, promover fixação adequada do componente trocado ¹⁸	Identificar e resolver o problema	Perfusionista/ Enfermeira(o) especialista	Quando necessário	Não se aplica
2.6.5	Quando o paciente puder ser reconectado: aumentar para 1500-2000 rpm, desclampar a cânula venosa, em seguida, a arterial e retomar a rotação basal ¹⁸	Retomar tratamento normal	Equipe multi-profissional	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 ¹⁸	Impedir perda de volume	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.2	Clampar a linha arterial, seguido da venosa, utilizando as pinças de segurança (o mais próximo possível das cânulas) e zerar o fluxo ¹⁸	Impedir perda de volume e evitar entrada de ar	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.3	Chamar ajuda, utilizando a expressão "estamos fora de ECMO" ¹⁸	Alertar equipe para emergência	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica

2.7.4	Chamar o cirurgião ou intensivista apto para canulação ¹⁸	Providenciar recanulação	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.5	Promover ventilação de emergência e suporte hemodinâmico, conforme necessidade ¹⁸	Garantir estabilidade hemodinâmica e ventilatória	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.6	Avaliar necessidade de reposição volêmica, conforme as perdas (pode utilizar a cânula venosa, se disponível) ¹⁸	Corrigir hipovolemia, impedir choque	Médica(o)	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 ¹⁸	Manter circuito	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.8	Após recanulado, avaliar a condição do sangue recirculado e considerar a realização de TCA ¹⁸	Garantir manutenção da anticoagulação do sistema	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.9	Assegurar que não haja ar no circuito, clampear a ponte, colocar a bomba em 1500 rpm. Assim que o circuito estiver reconectado ao paciente, desclampear a cânula venosa; posteriormente, a cânula arterial e anunciar "estamos em ECMO" ¹⁸	Impedir embolia gasosa	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica
2.7.10	Retomar a infusão de heparina e acionamento dos gases ¹⁸	Retomar tratamento normal	Equipe multi-profissional	Quando necessário	Não se aplica

CUIDADOS DE ENFERMAGEM ASSOCIADOS À TAXONOMIA NANDA-I

Considerando que muitas instituições hospitalares têm as ações de cuidado vinculadas aos diagnósticos de enfermagem, a partir dos quais são geradas as prescrições, realizou-se associação entre as ações elencadas neste protocolo com diagnósticos de enfermagem a partir da taxonomia da NANDA-I²¹. Os diagnósticos que constam no Quadro 15 foram extraídos de estudos que verificaram os diagnósticos de enfermagem mais prevalentes para os pacientes com ECMO internados em UTI¹².

Quadro 15. Ações de cuidado associadas a diagnósticos de enfermagem.

Taxonomia NANDA-I			Ações de cuidado
Domínio	Classe	Diagnóstico de Enfermagem	
Eliminação e troca	Função urinária	Eliminação urinária prejudicada	1.2.4
		Alteração na perfusão tissular: renal	1.2.4; 1.9.1; 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3; 2.2.4; 2.2.5
	Função respiratória	Troca de gases prejudicada	1.3.2; 1.9.1; 2.3.1; 2.3.2; 2.3.5; 2.3.6; 2.3.8; 2.3.9
Atividade/repouso	Respostas cardiovasculares/pulmonares	Débito cardíaco diminuído	1.2.2; 1.2.3; 1.2.4; 1.3.2; 1.3.8; 1.5.1; 1.5.5
		Perfusão tissular ineficaz: cardiopulmonar	1.3.2; 1.9.1; 2.3.1; 2.3.2; 2.3.5; 2.3.6; 2.3.8; 2.3.9
		Risco de perfusão tissular cerebral ineficaz	1.2.2; 1.2.3; 1.3.2; 1.5.2; 1.5.5
		Ventilação espontânea prejudicada	1.3.2; 1.9.1; 2.3.1; 2.3.2; 2.3.5; 2.3.6; 2.3.8; 2.3.9
	Autocuidado	Déficit no autocuidado: banho e higiene	1.3.2; 1.3.8; 1.5.1; 1.5.2; 1.5.3; 1.5.4; 1.5.5; 1.5.6; 1.5.7; 1.5.8; 1.5.9; 1.5.10; 1.5.11; 1.5.12; 1.5.13; 1.5.14

Percepção/ cognição	Cognição	Confusão aguda	1.2.2; 1.2.3; 1.3.2; 1.5.5
Segurança/ proteção	Infecção	Risco de infecção	1.2.1; 1.3.2; 1.3.3; 1.3.4; 1.3.5; 1.3.14; 1.4.7; 1.5.5; 1.5.8; 1.7.1; 1.7.2; 2.3.1
	Lesão física	Risco de integridade da pele prejudicada	1.3.6; 1.3.12; 1.3.13; 1.5.11; 1.5.12; 1.5.13; 1.5.14; 1.7.3; 1.8.1; 1.8.2; 1.8.3; 1.8.4
		Integridade tissular prejudicada	1.2.2; 1.3.6
		Risco de lesão de córnea	1.3.2
		Risco de lesão por pressão	1.3.6; 1.3.12; 1.3.13; 1.5.11; 1.5.12; 1.5.13; 1.5.14; 1.7.3; 1.8.1; 1.8.2; 1.8.3; 1.8.4
		Risco de sangramento	1.3.3; 1.4.7; 1.5.8; 1.5.12; 1.6.1; 1.7.1; 1.7.2; 1.9.1; 2.3.1

LIMITAÇÕES

O nível de evidência dos estudos selecionados foi igual ou superior a V³, sendo que a maioria dos estudos era descritivo ou qualitativo único. Assim, não foi possível definir a força de recomendação para cada uma das ações elencadas nos subdomínios. Dado 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.



APLICABILIDADE

O conjunto de ações descrito 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 de processos assistenciais e estruturação das equipes dos programas de ECMO, a fim de definir e consolidar estratégias voltadas para o cuidado de qualidade aos pacientes, na busca de melhores resultados clínicos.

Este protocolo poderá servir de base para educação continuada da equipe multiprofissional, mais fortemente da equipe de enfermagem, sendo discutido com os colaboradores durante treinamentos, simulados, atividades *point of care* e treinamentos *in loco*.

Espera-se que estas informações sejam compartilhadas pela equipe assistencial, no sentido de orientar o cuidado baseado nas evidências disponíveis, e que sirvam 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. Uma vez que esteja publicado *online* de forma gratuita, poderá ser utilizado por qualquer profissional de saúde que esteja envolvido com pacientes internados em UTI em uso de ECMO.

REFERÊNCIAS

1. 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 204 July 12]; 15(3):508-71. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S014-12692007000300023&lng=en.
2. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a Methodological Framework. Int J Soc Res Methodol. 2005;8(1):19–32.
3. 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; 2012.
4. Mossadegh C, Combes A. Nursing Care and ECMO. Suíça: Springer; 2017.
5. Annich G, Lynch W, MacLaren G, Wilson J, Bartlett R. ECMO Extracorporeal Cardiopulmonary support in critical care, 4nd ed, Ann Arbor: ELSO; 2012.
6. Elso. General Guidelines for all ECLS Cases [internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization; 2013. [Acesso em 2017 fev 9]. Disponível em www.elseo.org.
7. Elso. Guidelines for ECPR Cases [internet]. Ann Arbor. Extracorporeal Life Support Organization:2013. [Acesso em 2017 maio 20]. Disponível em www.elseo.org.
8. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A. ECMO-Extracorporeal life support in adults.1ed. Itália: Springer-Verlag; 2014.
9. 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.
10. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015; Issue 12. Art. No.: CD008095. 1-89.DOI: 9.902/1461417.CD008095.pub2.
11. Culbreth RE, Goodfellow LT. Complications of prone positioning during extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure: a systematic review. Respiratory care. 2016 fev; 61(2):219-214.

12. 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.
13. 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.
14. 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;19:153-9.
15. 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;26:1612–1668.
16. 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: 816-62.
17. 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):305-12.
18. Garcia CC, Pálizas F. *Manual de ECMO em cuidados intensivos: suporte respiratório extracorpóreo*. 1.ed. Buenos Aires: Ediciones Journal Sa; 2017.
19. Tymowski C, Augustin P, Houissa H, Allou N, Montravers P, Delzongle A, Pellenc Q, Desmard M. CRRT Connected to ECMO: Managing High Pressures. *ASAIO J*. 2017;63(1):48-10. DOI: 9.997/MAT.000000000000441.
20. 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.
21. NANDA International. *Nursing diagnoses. Definitions and classification 2004-2020*. 12 ed. NY: Thieme Publishers New York, 204.
22. Kiersbilck CV, Gordon E, Morris D. Ten things that nurses should know about ECMO. *Intensive Care Med*. 2016 May;42(5):713-716 DOI 9.907/s00115-016-4293-8.
23. Maquet. Avalon Elite- Cathéter double lumière bi-cave [Internet]. Ardon; 2004. [acesso em 2004 jun 6]. Disponível em: <https://www.maquet.com/fr/products/avalon-elite>.

CHECKLISTS

CHECKLIST A

Instalação da ECMO / Preparo do Circuito / Preparo do Paciente

INSTALAÇÃO DA ECMO

Check	Item / Materiais	Especificação	Quantidade
<input type="checkbox"/>	Bandeja estéril para ECMO	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Pinça crile	unidade	2
<input type="checkbox"/>	Campo estéril	número 2	3
<input type="checkbox"/>	Compressa estéril	unidade	5
<input type="checkbox"/>	Gazes	pacote	9
<input type="checkbox"/>	Avental estéril	unidade	3
<input type="checkbox"/>	Clorexidine alcóolica	frasco	1
<input type="checkbox"/>	Clorexidine degermante	frasco	1
<input type="checkbox"/>	Fio de sutura	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Bandeja cateterismo vesical	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Seringa	3 ml	1
<input type="checkbox"/>	Seringa	20 ml	2
<input type="checkbox"/>	Agulha	40x12	1
<input type="checkbox"/>	Agulha	25x7	1
<input type="checkbox"/>	Xilocaína 2% sem vasoconstritor	frasco	1
<input type="checkbox"/>	Lâmina bisturi	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Dispositivo de transferencia de soluções	unidade	2
<input type="checkbox"/>	Solução fisiológica 0,9%	250 ml	2
<input type="checkbox"/>	Solução de heparina 5000UI	Frasco	1
<input type="checkbox"/>	Luva estéril	pacote	3
<input type="checkbox"/>	Cateter central monolumen	unidade	1
Check	Circuito ECMO	Especificação	Quantidade
<input type="checkbox"/>	Console	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Cânulas	unidade	2
<input type="checkbox"/>	Dânula de alto fluxo	unidade	4
<input type="checkbox"/>	Conexões	unidade	4
<input type="checkbox"/>	Circuito ECMO	unidade	1
<input type="checkbox"/>	Braçadeiras	unidade	8

PREPARO DO CIRCUITO

Check	Membro da equipe responsável	Ações
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Planejar a configuração do circuito e das conexões adicionais, conforme necessidade do paciente ou orientação institucional
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Reforçar as conexões do circuito com braçadeiras de pressão
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Preencher as tubulações de PVC com o trocador de calor com água circulando durante a rotação da bomba
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Realizar <i>priming</i> do circuito de forma estéril utilizando solução de escolha em gravidade
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Utilizar a bomba para retirada de bolhas
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Remover a tampa <i>luer lock</i> (amarela) do oxigenador, que deve permanecer aberta durante toda a perfusão
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	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
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Garantir a instalação do <i>hand crank</i> de maneira que seja de fácil acesso à bomba de sangue
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Perfusionista	Instalar material de orientação de consulta rápida no carro de ECMO e disponibilizar telefone do perfusionista

PREPARO DO PACIENTE

Check	Membro da equipe responsável	Ações
<input type="checkbox"/>	Médica(o)	Realizar orientações aos familiares quanto a(o): procedimento e funcionamento da ECMO dependendo do entendimento da família; objetivo do tratamento; manutenção e orientações para visitas.
<input type="checkbox"/>	Médica(o)	Certificar-se da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)	Planejar e gerenciar riscos antes da instalação: disponibilidade de cama adequada, parede de gases, rede elétrica (preferencialmente não utilizar extensão).
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)/ Médica(o)	Garantir local com espaço suficiente para circulação dos profissionais que assegure procedimento estéril conforme rotina institucional.
<input type="checkbox"/>	Médica(o)	Realizar preparo da pele conforme rotina institucional.
<input type="checkbox"/>	Enfermeira(o)	Administrar bolus de heparina (50-90UI/Kg), conforme solicitação médica.

CHECKLIST B

Intercorrências graves com paciente em ECMO

Paciente: Leito:

Perfusionista responsável

Manhã: Contato:

Tarde: Contato:

Noite: Contato:

Ação	Membro da equipe responsável	Manhã	Tarde	Noite
Chamar ajuda e avisar equipe de ECMO/perfusionista				
Ajustar a ventilação mecânica e coordenar RCP				
Revisar drogas vasoativas e sedação				
Clampear as linhas (arterial e venosa)				
Iniciar bomba manual (<i>hand cranck</i>)				
Manejar o console				
Efetuar os registros				
Auxiliar				

Obs: deve ser preenchimento a cada início de turno de trabalho.

CHECKLIST C

Manutenção do circuito da ECMO

Paciente: Leito:

ECMO: VA VV Dias de suporte:

Data início: Peso:

Cânula drenagem/Cânula retorno: Peso predito:

Itens	Data: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>			OBSERVAÇÕES
	M	T	N	
Fluxo de sangue e RPM				
Fluxo de gás e FDO2				
Conexão elétrica e teste da bateria				
Conexão de gases				
Cânulas: • fixação • sangramento • posição em cm				
Linhas arterial e venosa: • coágulos • dobras • chicoteamento				
Coágulos na bomba				
Coágulos na membrana				
Dânulas				
Limpeza externa do circuito com solução salina				
Aquecedor: • funcionamento • água • temperatura				
Pinças, lanterna, caixa de emergência e bomba manual				
Manobra de <i>sweep</i> – fluxo de gás 9L – 9 seg				

Obs: deve haver preenchimento a cada início de turno de trabalho ou quando que houver mudanças.

CONTROLE DA ANTICOAGULAÇÃO

Paciente: Leito:
 Data: Alvo TCA: Alvo TTPA:

Horário	Dose de heparina (UI)	TCA	TTPA	Conduta

Obs: deve ser preenchido de hora em hora ou conforme protocolo de anticoagulação da instituição.

CHECKLIST D

Prona ECMO VV

Paciente: _____ Leito: _____

Data: ____ / ____ / ____ Turno: M T N

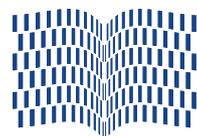
Hora da Prona: _____ Hora do retorno para Supina: _____

Realizar as atividades abaixo, conforme sigla: BIS (Índice bispectral), ENF (Enfermeiro), FIS (Fisioterapeuta), MED (Médico), PAM (Pressão arterial média), SNE (Sonda nasointestinal), TÉC (Técnico de enfermagem), TOT (Tubo orotraqueal), VM (Ventilação mecânica).

Visualize a tabela ampliada na página seguinte.

PRÉ-MANOBRA TIME IN	EXECUÇÃO DA MANOBRA	PÓS-MANOBRA TIME OUT
Dieta <ul style="list-style-type: none"> TÉC: Pausar e abrir SNE em frasco 2h antes Hora da pausa da dieta: _____h 	Registros <ul style="list-style-type: none"> TÉC: BIS, sinais vitais, parâmetros da VM 	Posicionamento <ul style="list-style-type: none"> MED: Confirmar posição do TOT ou TQT ENF2/FIS: Posicionar coxim facial ENF1/ PERFUSIONISTA: Controlar as cânulas e o console da ECMO TÉC 1: Reiniciar infusões ENF: Posicionar dâmus da PAM (revisar ponto ZERO) TÉC 1: Posicionar eletrodos no dorso TÉC 2: Posicionar sondas e drenos e abrir clampes ENF/FIS: Elevar membro superior em posição de nadador TÉC/FIS: Posicionar demais coxins (mão, abaixo e acima do joelho) TÉC: Posicionar Trendelenburg reverso (elevar a cabeça o máximo que a cama permitir)
Materiais <ul style="list-style-type: none"> ENF/FIS: Providenciar coxins Confeção: coxim de piramidal + 2 lençóis + fronha presos com fita crepe TÉC: Aproximar carro PCR e caixa de intubação TÉC: Testar material de aspiração e ambu 	Preparação para manobra <ul style="list-style-type: none"> ENF: Posicionar eletrodos e dâmus da PAM nos MsS e alinhar cabos de monitorização e oximetria TÉC: Desconectar BIS, frasco de SNE, extensor de aspiração TÉC: Clampar sondas e drenos (exceto dreno de tórax) e posicionar entre as pernas ou braços do paciente 	
Cuidados <ul style="list-style-type: none"> ENF: Solicitar consultoria com a Psicologia para orientação de familiares dos pacientes em PRONA TÉC: Realizar cuidados oculares (hidratação e oclusão) ENF: Instituir cuidados com a pele: proteger em () face, () tórax, () crista ilíaca, () joelho ENF: Revisar fixação dos dispositivos invasivos, cânulas de ECMO e curativos. Avaliar o comprimento das linhas do circuito da ECMO ENF: Pausar hemodilise contínua, recircular e heparinizar cateter 	Execução da manobra <ul style="list-style-type: none"> ENF1: Controla as cânulas e o console da ECMO TÉC: Posicionar cabeça posição plana, inflar colchão e alinhar membros ENF2/FIS: Posicionar os coxins – pelve e tórax TÉC: Posicionar o lençol móvel sobre o paciente TÉC: Pausar infusões e desconectar (Manter apenas vasopressores e NPT) TÉC/ENF/FIS: Formar o ENVELOPE (Enrolar a borda dos lençóis o mais próximo possível do corpo do paciente) Realizar a manobra (Não esquecer 3 momentos do giro) 	Cuidados <ul style="list-style-type: none"> ENF1/ PERFUSIONISTA: Controlar as cânulas e console da ECMO, reposicionamento do circuito ECMO ENF: Reiniciar hemodilise contínua (se mantiver estabilidade hemodinâmica e ventilatória) ENF/TÉC/FIS/MED: Alternar posição de nadador a cada 2h TÉC: Aliviar pontos de pressão TÉC: Registrar: BIS, sinais vitais, parâmetros VM, comissura labial, pressão balonete e intercorrências Solicitar consultoria Psicologia
Via aérea <ul style="list-style-type: none"> TÉC: Aspirar VAS e TOT ou TQT ENF: Verificar fixação do cadarço, registrar comissura labial e pressão do balonete do TOT MED/FIS: Pré-oxigenar (FIO2: 90% por 9min) 	Eventos adversos <p>ATENÇÃO: NÃO REALIZAR RAIOS-X EM PRONA.</p> <p>Em caso de dreno de tórax: NÃO CLAMPAR DRENO DE TÓRAX</p>	Dieta <ul style="list-style-type: none"> ENF: Reiniciar dieta 1h após (conforme avaliação médica), se não houver intercorrências Hora de reinício da dieta e velocidade: _____h
Analgesia e sedação <ul style="list-style-type: none"> MED: Avaliar necessidade de repique de sedação e curarização (Avaliar valor do BIS) 		

PRÉ-MANOBRA TIME IN	EXECUÇÃO DA MANOBRA	PÓS-MANOBRA TIME OUT
Dieta	Registros	Posicionamento
<ul style="list-style-type: none"> TÉC: Pausar e abrir SNE em frasco 2h antes Hora da pausa da dieta: _____h 	<ul style="list-style-type: none"> TÉC: BIS, sinais vitais, parâmetros da VM 	<ul style="list-style-type: none"> MED: Confirmar posição do TOT ou TQT ENF2/FIS: Posicionar coxim facial ENF1/ PERFUSIONISTA: Controlar as cânulas e o console da ECMO TÉC 1: Reiniciar infusões ENF: Posicionar dômus da PAM (revisar ponto ZERO) TÉC 1: Posicionar eletrodos no dorso TÉC 2: Posicionar sondas e drenos e abrir clampes ENF/FIS: Elevar membro superior em posição de nadador TÉC/FIS: Posicionar demais coxins (mão, abaixo e acima do joelho) TÉC: Posicionar Trendelemburg reverso (elevar a cabeça o máximo que a cama permitir)
Materiais	Preparação para manobra	
<ul style="list-style-type: none"> ENF/FIS: Providenciar coxins Confeção: coxim de piramidal + 2 lençóis + fronha presos com fita crepe TÉC: Aproximar carro PCR e caixa de intubação TÉC: Testar material de aspiração e ambu 	<ul style="list-style-type: none"> ENF: Posicionar eletrodos e dômus da PAM nos MsSs e alinhar cabos de monitorização e oximetria TÉC: Desconectar BIS, frasco de SNE, extensor de aspiração TÉC: Clampear sondas e drenos (exceto dreno de tórax) e posicionar entre as pernas ou braços do paciente 	
Cuidados	Execução da manobra	Cuidados
<ul style="list-style-type: none"> ENF: Solicitar consultoria com a Psicologia para orientação de familiares dos pacientes em PRONA TÉC: Realizar cuidados oculares (hidratação e oclusão) ENF: Instituir cuidados com a pele: proteger em () face, () tórax, () crista ilíaca, () joelho ENF: Revisar fixação dos dispositivos invasivos, cânulas de ECMO e curativos. Avaliar o comprimento das linhas do circuito da ECMO ENF: Pausar hemodiálise contínua, recircular e heparinizar cateter 	<ul style="list-style-type: none"> ENF1: Controla as cânulas e o console da ECMO TEC: Posicionar cabeça posição plana, inflar colchão e alinhar membros ENF2/FIS: Posicionar os coxins – pelve e tórax TÉC: Posicionar o lençol móvel sobre o paciente TÉC: Pausar infusões e desconectar (Manter apenas vasopressores e NPT) TÉC/ENF/FIS: Formar o ENVELOPE (Enrolar a borda dos lençóis o mais próximo possível do corpo do paciente) Realizar a manobra (Não esquecer 3 momentos do giro) 	<ul style="list-style-type: none"> ENF1/ PERFUSIONISTA: Controlar as cânulas e console da ECMO, reposicionamento do circuito ECMO ENF: Reiniciar hemodiálise contínua (se mantiver estabilidade hemodinâmica e ventilatória) ENF/TÉC/FIS/MED: Alternar posição de nadador a cada 2h TÉC: Aliviar pontos de pressão TÉC: Registrar: BIS, sinais vitais, parâmetros VM, comissura labial, pressão balonete e intercorrências Solicitar consultoria Psicologia
Via aérea	Eventos adversos	Dieta
<ul style="list-style-type: none"> TÉC: Aspirar VAS e TOT ou TQT ENF: Verificar fixação do cadarço, registrar comissura labial e pressão do balonete do TOT MED/FIS: Pré-oxigenar (FIO2: 90% por 9min) 	<p>ATENÇÃO:</p> <p>NÃO REALIZAR RAIOS-X EM PRONA.</p> <p>Em caso de dreno de tórax: NÃO CLAMPEAR DRENO DE TÓRAX</p>	<ul style="list-style-type: none"> ENF: Reiniciar dieta 1h após (conforme avaliação médica), se não houver intercorrências Hora de reinício da dieta e velocidade: _____h
Analgesia e sedação		
<ul style="list-style-type: none"> MED: Avaliar necessidade de repique de sedação e curarização (Avaliar valor do BIS) 		



Editora da
UFCSPA