



MOBILIDADE PRECOCE DE PACIENTES EM ECMO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Mariane Gabrielle Cunha Leal ¹, Fabiana Sansone ¹, Loren Doherty ¹, Beatriz Robert
Moreira ¹

¹ Instituto Nacional de Cardiologia - INC, Rio de Janeiro, RJ Brasil

RESUMO

O objetivo deste estudo foi examinar benefícios, viabilidade e segurança de mobilizar precocemente pacientes durante o suporte de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO). Este estudo trata-se de uma revisão narrativa de literatura realizada em bancos de dados eletrônicos, incluindo PubMed, Scielo e Lilacs. Os resultados apontaram que esta é uma intervenção viável e segura para oferecer reabilitação precoce a pacientes em suporte de ECMO incluindo aqueles com canulação femoral. A mobilização precoce (MP) mostrou contribuir para a recuperação funcional dos pacientes, sendo associada a uma redução na fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva e a uma menor duração da ventilação mecânica e internação hospitalar, inclusive em pacientes portadores de síndrome do desconforto respiratório agudo em uso de ECMO. É encorajador que nenhuma complicação importante tenha sido associada à MP de pacientes com ECMO nos estudos mencionados, o que apoia a implementação adicional da intervenção neste grupo específico de pacientes adultos gravemente enfermos.

Palavras-chave: Oxigenação por membrana extracorpórea; fisioterapia; mobilização precoce.

ABSTRACT

The objective of this study was to examine the benefits, feasibility, and safety of early mobilization of patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support. This study is a narrative literature review conducted using electronic databases, including PubMed, Scielo, and Lilacs. The results indicated that this is a feasible and safe intervention for providing early rehabilitation to patients on ECMO support, including those with femoral cannulation. Early mobilization (EM) was shown to contribute to patients' functional recovery, being associated with a reduction in intensive care unit-acquired weakness and a shorter duration of mechanical ventilation and hospital stay, even in patients with acute respiratory distress syndrome using ECMO. Encouragingly, no major complications were associated with the EM of ECMO patients in the studies reviewed, supporting the further implementation of this intervention in this specific group of critically ill adult patients.

Keywords: Extracorporeal membrane oxygenation; physiotherapy; early mobilization.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue examinar los beneficios, la viabilidad y la seguridad de la movilización temprana de pacientes durante el soporte de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Este estudio es una revisión narrativa de la literatura realizada en bases de datos electrónicas, incluidas PubMed, Scielo y Lilacs. Los resultados indicaron que esta es una intervención viable y segura para ofrecer rehabilitación temprana a pacientes en soporte de ECMO, incluidos aquellos con canulación femoral. La movilización temprana (MT) demostró contribuir a la recuperación funcional de los pacientes, estando asociada con una reducción de la debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos y con una menor duración de la ventilación mecánica y de la hospitalización, incluso en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo en uso de ECMO.

Es alentador que ningún estudio mencionado haya asociado complicaciones importantes con la MT de pacientes en ECMO, lo que respalda la implementación adicional de esta intervención en este grupo específico de pacientes adultos gravemente enfermos.

Palabras clave: Oxigenación por membrana extracorpórea; fisioterapia; movilización temprana.

INTRODUÇÃO

Tratamentos avançados de suporte de vida, como a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), pode ser a condução do cuidado ideal para pacientes críticos. A ECMO é uma forma de suporte circulatório utilizada em pacientes com insuficiência cardíaca, insuficiência respiratória ou ambas, nas quais as terapias convencionais foram esgotadas (1). Além disso, é uma terapia que salva vidas para pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) grave que não respondem ao tratamento convencional. O sangue venoso removido é descarboxilado, oxigenado, aquecido e infundido de volta na circulação venosa (ECMO-VV) ou arterial (ECMO-VA). A ECMO venovenosa (ECMO VV) fornece suporte respiratório, enquanto a ECMO venoarterial (ECMO VA) fornece suporte cardiorrespiratório (2).

Fraqueza neuromuscular e função física prejudicada são complicações comuns e duradouras experimentadas por sobreviventes de unidade de terapia intensiva (UTI). A fraqueza adquirida na UTI pode ocorrer em pacientes críticos vários dias após a admissão na unidade e a perda muscular pode exceder a 10% na primeira semana (3). Além do mais, um período maior de imobilização relacionado ao uso de ECMO pode contribuir para declínio funcional, havendo aumento do catabolismo e de mediadores pró-inflamatórios concomitantes à alterações na composição muscular, levando à fraqueza (4).

Houve uma mudança de paradigma na medicina intensiva, pois um corpo crescente da literatura destaca os benefícios de minimizar a sedação, identificar e modificar fatores de risco potenciais para fraqueza adquirida na UTI e iniciar a mobilização precocemente (5).

À medida que os circuitos da ECMO se tornam mais compactos, a mobilização precoce (MP), definida como a capacidade de sentar na beirada da cama em até 5 dias, torna-se mais viável sendo capaz de diminuir a duração geral da internação, as taxas de delírium, os dias em ventilação mecânica (VM) e, potencialmente, aumentam a sobrevida na UTI (6). Todavia, mesmo com evidências apresentando a eficácia da MP do paciente, Salna et al. (7) expõem que em algumas unidades ainda se observa resistência à prática devido ao risco potencial de deslocamento da cânula ou sangramento nos locais de sua inserção.

Recentemente, as técnicas, os dispositivos e o conhecimento foram aprimorados para que os pacientes possam deambular enquanto estão conectados à ECMO. Sendo assim, o atual estudo concentra-se em responder as seguintes perguntas: quais os efeitos gerados pela MP no paciente durante a ECMO? A mobilização nessa população de paciente é segura e eficaz? Portanto, o objetivo desta revisão foi examinar a viabilidade e segurança de mobilizar precocemente pacientes durante o suporte de ECMO.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo se trata de uma revisão narrativa de literatura realizada em bancos de dados eletrônicos, incluindo PubMed, Capes, e Lilacs, para identificar estudos elegíveis nos últimos 10 anos (2013–2023).

As buscas na literatura foram realizadas em junho de 2023 e durante o processo, foi desenvolvida consulta nas bases de dados supracitadas através dos descritores em ciências da saúde (DeCS) e do medical subject headings (MESH), respectivamente: oxigenação por

membrana extracorpórea; fisioterapia; mobilização precoce/ extracorporeal membrane oxygenation; physiotherapy; early mobilization.

Os critérios de inclusão foram definidos de acordo com os seguintes parâmetros: artigos em que a população-alvo foi pacientes adultos sob ECMO-VV ou ECMO-VA; em que o grupo de intervenção recebeu MP; comparando ou não com grupo sem intervenção; e os resultados principais avaliados foram a melhora dos prejuízos advindos da imobilidade ao leito. O estudo incluiu pesquisas originais, disponíveis na íntegra. A lista de referência de estudos elegíveis foi pesquisada manualmente para estudos adicionais.

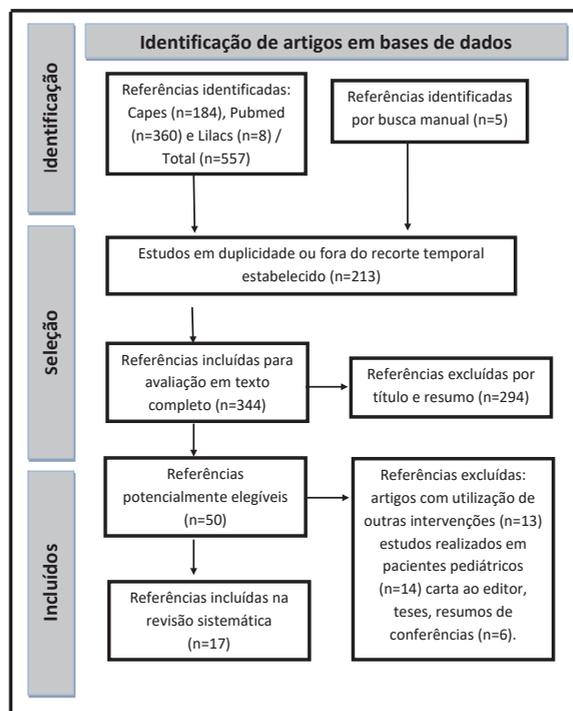
Já os critérios de exclusão foram: artigos com utilização de outras intervenções; realizados em pacientes pediátricos; carta ao editor, teses, resumo de conferência e os que se encontravam duplicados ou fora do recorte temporal nas bases de dados citadas.

A extração de dados foi realizada de forma independente por duas pesquisadoras. Discrepâncias entre as pesquisadoras foram resolvidas por meio de discussão por uma terceira pesquisadora.

RESULTADOS

A busca inicial no banco de dados resultou em 557 publicações. Após a identificação de 50 artigos potencialmente relevantes, eles foram analisados sendo posteriormente 17 estudos selecionados para esta revisão. A Figura-1 ilustra a estratégia de busca para seleção dos dados.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia.



Fonte: Elaborado pelas autores.

A seguir, a Tabela-1 apresenta uma síntese dos estudos selecionados e seus principais resultados.

Tabela 1 - Síntese dos estudos selecionados e seus principais resultados.

Autor e ano/ Tipo de estudo	Objetivo	População	Intervenção	Principais resultados
Abrams et al. (2) 2022; estudo retrospectivo.	Determinar se existem fatores associados à realização de fisioterapia fora do leito versus no leito em pacientes com suporte de ECMO que participam de fisioterapia, e se a mobilização com canulação femoral é segura e viável.	511 pacientes.	-	Vários fatores relacionados ao paciente e à ECMO foram associados à maior intensidade de MP em participantes da reabilitação. A fisioterapia com canulação femoral foi segura e viável, e as complicações relacionadas à mobilização foram incomuns.
Javidfar et al. (8) 2018; Editorial.	Descrever os desafios enfrentados com a MP de pacientes em ECMO.	-	-	A MP de pacientes com ECMO deve levar em consideração a estratégia de canulação. O risco de torção e deslocamento da cânula precisa ser considerado.
Faron et al. (9) 2020; estudo retrospectivo.	Determinar o valor prognóstico da fração muscular gordurosa (FMF) da tomografia computadorizada (TC) como biomarcador de qualidade muscular esquelética em pacientes em ECMO	87 pacientes (58 do sexo masculino) que realizaram TC diagnóstica dentro de 4 dias após o início do suporte com ECMO.	Os prontuários médicos foram revisados para recuperar variáveis clínicas e características físicas basais dos pacientes incluídos.	Mostra a FMF como um indicador da qualidade muscular esquelética, aplicado como medida basal da qualidade muscular, fornecendo informações prognósticas para MP a longo prazo nesses pacientes.

Mark et al. (10) 2021; relato de caso.	Descrever uma nova abordagem para implementar MP para uma paciente grávida com a doença do coronavírus 2019 (COVID-19) recebendo ECMO.	1 paciente.	Intervenção no 5º dia da ECMO VV - exercícios de amplitude de movimento assistidos na cama, 6º, 7º e 8º dia - exercícios supinos 9º dia - teste de deambulação 3m duas vezes 10º ao 13º dia - exercícios de elásticos de resistência	A MP é viável durante a ECMO com COVID-19, e a deambulação no quarto pode facilitar a alta para casa.
Bonizzoli et al. (11) 2019; estudo retrospectivo.	Avaliar se a MP (na 1ª semana após o início da ECMO) poderia afetar a mortalidade na UTI.	101 pacientes com SDRA em ECMO-VV.	Primeira sessão de fisioterapia - exercícios no leito. Na alta da UTI apenas 75 pacientes conseguiram participar ativamente da fisioterapia 1) Exercícios na cama (20 -26,6%); 2) Movido passivamente para a cadeira (15 (20%)); 3) Sentado na beira da cama (13 (17,3%)); 4) em pé (8 (10,6%)); 5) Transferido a cama para a cadeira (9 (12%)); 6) Marchando no lugar (10 (13,3%));	Pacientes em suporte de ECMO-VV, a MP é viável e segura e quando iniciada na primeira semana após o início da ECMO, está associada a menor duração do suporte e permanência na UTI.

Wells et al. (12) 2018; estudo retrospectivo.	Examinar a viabilidade e segurança da MP de pacientes em ECMO.	254 pacientes, Foram revisados os prontuários médicos para obter o número e tipo de intervenções fisioterapêuticas e status de alta.	Total de 62 sessões: 31 sessões - amplitude de movimento passiva e eletroestimulação muscular 17 sessões - exercícios sentados na cama ou na beira da cama, 2 sessões - fortalecimento sentado, 11 sessões - ficar em pé ou marchar sem sair do lugar, 1 sessão - caminhar.	Com uma equipe treinada, é viável e seguro oferecer MP, incluindo ficar em pé e deambular, mesmo aqueles com ECMO-VV ou ECMO-VA.
Braune et al. (13) 2020; estudo prospectivo.	Avaliar a viabilidade, segurança e utilização de MP em pacientes gravemente enfermos em suporte extracorpóreo de vida (ECLS).	115 pacientes O desfecho primário foram complicações durante a MP.	A mobilização ativa com nível de atividade na ICU Mobility Scale (IMS) ≥ 3 foi realizada pelo menos uma vez em 43 pacientes. 332 mobilizações: 45 foram atividades à beira da cama, 21 atividades em pé, 264 mobilizações na cadeira por meio de pé e caminhada breve 2 exercícios de caminhada	A MP de pacientes com ECLS foi viável e as complicações foram pouco frequentes e tratadas com sucesso.
Cerier et al. (14) 2023; estudo retrospectivo.	Determinar se o início precoce de fisioterapia e terapia ocupacional (TO) em pacientes com SDRA grave tratados com ECMO-VV pode melhorar a atividade funcional no dia da alta.	67 pacientes com SDRA em ECMO-VV.	Progredir da horizontalização para posição em pé, deambulação, atividades da vida diária, equilíbrio dinâmico, exercícios de força e condicionamento aeróbico.	Para os pacientes com SDRA grave tratados com ECMO VV, o início precoce de TO é importante para recuperar a independência funcional.

George et al. (15) 2022; estudo retrospectivo.	Avaliar o impacto da MP em pacientes com COVID-19 tratados com ECMO	47 pacientes com infecção por COVID-19 confirmada laboratorialmente foram incluídos.	O desfecho primário foi a sobrevivência até a alta. O secundário incluiu sobrevivência até a decanulação e em 90 dias e duração da ECMO.	A MP de pacientes com COVID-19 está associada à melhora da sobrevivência sem aumento na duração do suporte.
Polastri et al. (16) 2022; revisão de escopo.	Descrever os tratamentos de reabilitação fornecidos aos pacientes submetidos a ECMO durante a COVID-19.	9 estudos Foram pesquisados na PubMed e no Scopus em inglês publicados desde o início das bases de dados até 30 de junho de 2021.	A reabilitação consistiu em MP na cama, transferências posturais (incluindo sentar) e exercícios respiratórios.	A abordagem ideal depende do estado do paciente, incluindo sedação, nível de consciência, configuração da ECMO, tipos de cânulas e local de canulação.
Mart et al.(17), 2019; revisão bibliográfica.	Descrever cada componente do pacote ABCDEF, fornecer evidências tanto do impacto das intervenções individuais como de todo o pacote e detalhar sua importância para o cuidado do paciente crítico.	-	-	A abordagem clínica ao paciente grave mudou, passando de sedação profunda para MP em VM com níveis mais brandos de sedação.

DISCUSSÃO

Alguns estudos envolveu a MP de pacientes em ECMO-VV (2, 10-12, 14) em que a parte superior do corpo foi a região comum de canulação e os locais de canulação mais aplicados foram a veia jugular interna com cateter bicaval de duplo lúmen, seguido pela veia jugular interna/femoral.

O benefício da mobilidade aos pacientes na UTI está bem documentado, visando buscar a deambulação e a independência funcional. A imobilidade pode levar a complicações como descondicionamento físico e VM prolongada(8). Historicamente, tais pacientes são fortemente sedados com repouso prolongado no leito e exposição a bloqueadores neuromusculares e corticosteroides, o que os coloca em risco de incapacidade física (1).

Além disso, as cânulas de ECMO podem limitar as opções de tratamento, dependendo do local de inserção. A mudança de gravidade e os ângulos das cânulas são preocupantes, pois qualquer alteração repentina pode representar risco de morte para pacientes com função cardíaca ou pulmonar nativa deficiente. Assim, o monitoramento é muito importante(9).

Recentemente, foram publicados trabalhos que expuseram a segurança da MP de pacientes com dispositivos temporários de assistência ventricular e cateteres femorais, incluindo cateteres arteriais femorais, de hemodiálise e venosos centrais, com relatos de menos de 3% de taxa de eventos adversos (10).

Bonizzoli et al. (11) estudaram retrospectivamente 101 pacientes em ECMO-VV, dos quais 40 pacientes (39%) foram mobilizados a partir da posição sentada à beira da cama, com a escala de mobilidade na UTI (IMS) ≥ 3 . Mais de 90% desses pacientes tinham uma cânula de duplo lúmen e nenhuma complicação foi registrada.

Em dois estudos (2, 6), a canulação femoral foi identificada como uma barreira para a MP, refletindo em preocupações de segurança, desafios logísticos ou subconjuntos de pacientes com suporte inadequado de ECMO. Todavia, no estudo de Wells et al. (12), dos 8 pacientes, um foi posto em ECMO-VA (12,5%), 7 em ECMO-VV (87,5%). Do total de 62 sessões, 31 foram de amplitude de movimento (ADM) passiva e eletroestimulação muscular (50%), 17 sessões foram realizadas para pacientes que estavam sentados na cama ou na beira da cama (27,4%), duas sessões foram para fortalecimento sentado (3,2%), 11 sessões foram para ficar em pé ou marchar sem sair do lugar (18%), uma sessão foi para caminhar (2%). Oito sessões de sentar foram suportadas com VM invasiva (13%). Três sessões (5%) foram interrompidas por taquicardia (n=1) e taquipneia (n=2). A taxa de fluxo sanguíneo da ECMO foi maior durante a MP do que antes da intervenção. No entanto, a taxa de fluxo de gás de varredura da ECMO não foi diferente em ambas situações. Não houve nenhum evento adverso clinicamente significativo nos pacientes com cânula femoral. Deste grupo de 7 pacientes, 3 foram submetidos a 11 sessões em posição ortostática. Assim, foi possível constatar que a canulação femoral não seja contraindicada à deambulação desses pacientes.

No entanto, Abrams et al. (2) observaram que na realização de MP. Embora a taxa tenha sido baixa, a gravidade de alguns desses eventos (dois acidentes vasculares cerebrais tromboembólicos e uma parada cardíaca) alerta para a necessidade de considerar os riscos e benefícios da MP em cada paciente com base em suas características individuais, incluindo estratégia de canulação e seus riscos associados.

Vários fatores são usados na classificação dos pacientes antes de iniciar uma sessão de MP, incluindo sua capacidade de suportar peso de forma independente, vigência de estabilidade hemodinâmica e a distância da caminhada sem períodos de interrupção com necessidade de sentar (5). Vale ressaltar que no estudo de Braune et al. (13), a MP ativa não foi realizada em 63% dos pacientes da UTI devido à sedação, destacando a importância de direcionar a sedação leve ou nula quando clinicamente viável e seguro para facilitar a MP ativa.

Bonizzoli et al. (11) observaram que a sobrevida até a alta hospitalar foi maior no grupo de deambulação quando comparada à população de ECMO como um todo; todavia, não ficou claro se isso se deve diretamente à deambulação ou a outros fatores como, por exemplo, diminuição da gravidade da doença.

Durante a pandemia de COVID-19, a ECMO foi utilizada como terapia de resgate para a SDRA (14). Embora a MP tenha sido usada em outras configurações de ECMO, seu uso para COVID-19 gerou preocupações relacionadas à questão do uso de recursos, de equipamento de proteção individual e controle de infecção.

Mark et al. (10) relataram o caso de uma paciente grávida de 27 anos que foi internada com COVID-19 agravado por SDRA, evoluindo à necessidade ao uso de ECMO. A intervenção de MP iniciou no 5º dia de ECMO-VV composta por exercícios de ADM na cama. Nos dias 6, 7 e 8 exercícios em decúbito dorsal foram realizados para garantir um nível adequado de consciência e respostas aos sinais vitais. Ao 9º dia de ECMO e hospitalização, a paciente iniciou um teste de deambulação conseguindo caminhar por aproximadamente 3 metros por duas vezes. No dia 10 iniciaram os exercícios de elástico com resistência, aumento da distância de deambulação e o aumento da frequência de suas sessões de exercícios para duas vezes por dia. No 14º dia de internação, a paciente recebeu alta para casa, deambulando por aproximadamente 18 metros. A MP foi limitada ao quarto para minimizar a exposição da equipe ao SARs-CoV-2. Os autores descreveram que a MP e exercícios realizados foram viáveis e facilitaram a alta para casa.

Polastri et al. (16) relataram que a MP atenuou a fraqueza muscular, diminuiu o tempo de permanência e melhorou a independência funcional sendo segura e viável e com um impacto favorável nos resultados.

Para as UTIs que planejam desenvolver/manter um programa de MP, há várias barreiras a serem superadas. Vinte e oito barreiras distintas para implementar a MP foram identificadas (barreiras do paciente, estruturais, culturais e processuais) (15). As culturais descrevem a falta de adesão da equipe, de conhecimento sobre mobilidade ou a não identificação da MP como uma prioridade, e as estratégias para superá-las podem incluir treinamento interdisciplinar, compartilhamento de experiências e defensores que apoiem a mudança prática(10). Geralmente, superar essas barreiras requer um investimento de tempo significativo, mas resulta em uma mudança sustentável (3).

A preocupação com a segurança do paciente é fundamental como parte do ICU Liberation Clinical Practice Guideline, também conhecido como “ABCDEF Bundle”, que representa o padrão atual de atendimento para pacientes de UTI para reduzir o tempo no ventilador e as complicações iatrogênicas, como delirium e declínio funcional. Este padrão de cuidado é relevante para todos os pacientes de UTI e precisa de comunicação multidisciplinar para o sucesso (17). No entanto, o desenho dos estudos e o pequeno tamanho da amostra com número limitado de mobilizações podem ter subestimado eventos clínicos adversos, como complicações hemorrágicas.

CONCLUSÕES

Nos estudos analisados, as intervenções de mobilização foram focadas na prevenção das sequelas do repouso no leito, aumentando sua força e resistência, bem como a sua eficácia e segurança para o paciente. É encorajador que nenhuma complicação importante tenha sido associada à MP de pacientes com ECMO nos estudos mencionados, o que apoia a implementação adicional da intervenção neste grupo específico de pacientes adultos gravemente enfermos.

Os resultados da análise apontaram que esta é uma intervenção viável e segura para oferecer reabilitação precoce a pacientes em suporte de ECMO incluindo aqueles com canu-

lação femoral. Em pacientes com SDRA, a MP na UTI durante a ECMO também se mostrou viável. A MP mostrou contribuir para a recuperação funcional dos pacientes, sendo associada a uma redução na fraqueza adquirida na UTI e a uma menor duração da VM e internação hospitalar.

Devido à complexidade da metodologia da ECMO e ao procedimento de alto risco, é de suma importância formar e validar protocolos adequados fundamentados em uma abordagem multidisciplinar que considera vários fatores, incluindo as características individuais do paciente, comorbidades existentes e risco potencial de hemorragia para garantir a segurança do paciente e otimizar os resultados.

Pesquisas futuras devem se concentrar na identificação de barreiras específicas à reabilitação, no papel das equipes de fisioterapia dedicadas, no momento ideal de início, no nível apropriado de intensidade, bem como na melhoria do perfil de segurança.

CONFLITO DE INTERESSE

Nenhum declarado

REFERÊNCIAS

1. Chatziefstratiou AA, Fotos NV, Giakoumidakis K, Brokalaki H. The Early Mobilization of Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review. *Nursing Reports*. 2023; 13(2):751-764. <https://doi.org/10.3390/nursrep13020066>
2. Abrams D, Madahar P, Eckhardt CM, Short B, Yip NH, Parekh M, Serra A, Dubois RL, Saleem D, Agerstrand C, Scala P, Benvenuto L, Arcasoy SM, Sonett JR, Takeda K, Meier A, Beck J, Ryan P, Fan E, Hodgson CL, Bacchetta M, Brodie D. Early Mobilization during Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiopulmonary Failure in Adults: Factors Associated with Intensity of Treatment. *Ann Am Thorac Soc*. 2022;19(1):90-98. doi: 10.1513/AnnalsATS.202102-151OC.
3. Dieterich F, Perras J, Popp W, Ahrens M, Wirth S. Robotic-assisted mobilization for an effective mobilization in a COVID-19 patient with ECMO treatment. *Anaesthesiologie*. 2022;71(12):959-964. doi: 10.1007/s00101-022-01205-9.
4. Haji JY, Mehra S, Doraiswamy P. Awake ECMO and mobilizing patients on ECMO. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021; 37(Suppl 2):309-318. doi: 10.1007/s12055-020-01075-z.
5. Hayes K, Hodgson CL, Webb MJ, Romero L, Holland AE. Rehabilitation of adult patients on extracorporeal membrane oxygenation: A scoping review. *Aust Crit Care*. 2022; 35(5):575-582. doi: 10.1016/j.aucc.2021.08.009.
6. Kourek C, Nanas S, Kotanidou A, Raidou V, Dimopoulou M, Adamopoulos S, Karabinis A, Dimopoulos S. Modalities of Exercise Training in Patients with Extracorporeal Membrane Oxygenation Support. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2022; 9(2):34. doi: 10.3390/jcdd9020034.
7. Salna M, Abrams D, Brodie D. Physical rehabilitation in the awake patient receiving extracorporeal circulatory or gas exchange support. *Ann Transl Med*. 2020; 8(13):834. doi: 10.21037/atm.2020.03.151.
8. Javidfar, Jeffrey MD. The Challenges Faced With Early Mobilization of Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Critical Care Medicine*. 2018; 46(1): 161-163. doi: 10.1097/CCM.0000000000002822.

9. Faron A, Kreyer S, Sprinkart AM, Muders T, Ehrentraut SF, Isaak A, Fimmers R, Pieper CC, Kuetting D, Schewe JC, Attenberger U, Putensen C, Luetkens JA. CT fatty muscle fraction as a new parameter for muscle quality assessment predicts outcome in venovenous extracorporeal membrane oxygenation. *Sci Rep.* 2020; 10(1):22391. doi: 10.1038/s41598-020-79495-5.
10. Mark A, Crumley JP, Rudolph KL, Doerschug K, Krupp A. Maintaining Mobility in a Patient Who Is Pregnant and Has COVID-19 Requiring Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Case Report. *Phys Ther.* 2021; 101(1):pzaa189. doi: 10.1093/ptj/pzaa189.
11. Bonizzoli M, Lazzeri C, Drago A, Tadini Boninsegni L, Donati M, Di Valvasone S, Pesenti A, Peris A. Effects of a physiotherapeutic program in patients on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation: an 8-year single-center experience. *Minerva Anestesiol.* 2019; 85(9):989-994. doi: 10.23736/S0375-9393.19.13287-7.
12. Wells CL, Forrester J, Vogel J, Rector R, Tabatabai A, Herr D. Safety and Feasibility of Early Physical Therapy for Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenator: University of Maryland Medical Center Experience. *Crit Care Med.* 2018; 46(1):53-59. doi: 10.1097/CCM.0000000000002770.
13. Braune, S., Bojes, P., Mecklenburg, A. et al. Feasibility, safety, and resource utilisation of active mobilisation of patients on extracorporeal life support: a prospective observational study. *Ann. Intensive Care;* 2020; 10(1): 161. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00776-3>.
14. Cerier E, Manerikar A, Kandula V, Nykiel T, Lane S, Gabaldon R, Toyoda T, Yagi Y, Bharat A, Kurihara C. Early initiation of physical and occupational therapy while on extracorporeal life support improves patients' functional activity. *Artif Organs.* 2023; 47(5):870-881. doi: 10.1111/aor.14446.
15. George TJ, Sheasby J, Taylor JE, Vaquera KA, Curry MW, Harness-Brumley CL, Myers DP, Erwin GE, Lilly JC, Michael DiMaio J. Early mobilization in coronavirus-19 patients treated with extracorporeal membrane oxygenation. *J Card Surg.* 2022; 37(12):4536-4542. doi: 10.1111/jocs.17079.
16. Polastri M, Swol J, Loforte A, Dell'Amore A. Extracorporeal membrane oxygenation and rehabilitation in patients with COVID-19: A scoping review. *Artif Organs.* 2022; 46(1):30-39. doi: 10.1111/aor.14110.
17. Mart, MF., Brummel, NE., Ely, EW. The ABCDEF Bundle for the Respiratory Therapist. *Respiratory Care, respcare.07235.;* 2019. doi:10.4187/respcare.07235



Mariane Leal

<https://orcid.org/XXXX-XXXX-XXXX-XXXX>

Enviado para submissão:
04 de Abril 2024

Correspondence address:

Mariane Leal
Instituto Nacional de Cardiologia - INC
Rio de Janeiro, RJ Brasil
E-mail: marianeleal.ufrj@gmail.com

Aceito após revisão:
05 de Janeiro, 2025

Publicado no Fluxo Contínuo
20 de Março, 2025