

## Atuação fisioterapêutica na otimização do desmame da ventilação mecânica invasiva através do fortalecimento muscular<sup>1</sup>

Physiotherapeutic intervention in optimizing weaning from invasive mechanical ventilation through muscle strengthening

Ludmilla da Silva Abreu<sup>2</sup>  
Ana Kataryne Fernandes da Silva<sup>3</sup>

**RESUMO:** A ventilação mecânica invasiva é amplamente utilizada em pacientes críticos, no entanto, seu uso prolongado está associado a diversas complicações, dentre elas a fraqueza muscular adquirida, que dificulta o processo de desmame ventilatório. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos do fortalecimento muscular na otimização do desmame da ventilação mecânica. Este trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, que foi realizada entre janeiro e abril de 2026, nas bases de dados PubMed, SciELO e PEDro. Foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2026, que estivessem disponíveis na íntegra, fossem gratuitos e fossem ensaios clínicos, foram excluídos artigos de teses, resumos de congressos e que fugiam do escopo de pesquisa. Os resultados demonstraram que diferentes estratégias de fortalecimento muscular, seja por meio de aparelhos como threshold ou cinesioterapia, promovem melhora significativa da força muscular respiratória, da oxigenação e dos parâmetros ventilatórios. Dessa forma, em alguns estudos, observou-se redução do tempo de ventilação mecânica e maior sucesso no desmame. No entanto, não houve consenso quanto à superioridade entre diferentes intensidades de treinamento. Conclui-se que o fortalecimento muscular é uma estratégia eficaz e segura para auxiliar no desmame da ventilação mecânica, contribuindo para a recuperação funcional dos pacientes críticos. Contudo, ainda são necessários mais estudos para definir protocolos ideais de intervenção.

**Palavras-Chave:** Desmame Ventilatório; Fortalecimento Muscular; Fisioterapia; Ventilação Mecânica.

**ABSTRACT:** Invasive mechanical ventilation is widely used in critically ill patients; however, its prolonged use is associated with several complications, including acquired muscle weakness, which hinders the weaning process from mechanical ventilation. This study aimed to analyze the effects of muscle strengthening on optimizing weaning from mechanical ventilation. This is an integrative literature review, conducted between January and April 2026, with searches in the PubMed, SciELO, and PEDro databases. Studies published

<sup>1</sup> Artigo apresentado ao Curso de Bacharelado em Fisioterapia do Instituto de Ensino Superior do Sul do Maranhão – IESMA/Unisulma

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Bacharelado em Fisioterapia do Instituto de Ensino Superior do Sul do Maranhão – IESMA/Unisulma. E-mail: ludmilaabreu28@outlook.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Bacharelado em Fisioterapia do Instituto de Ensino Superior do Sul do Maranhão – IESMA/Unisulma. E-mail: Katarynefernandes474@gmail.com

between 2020 and 2026 that were available in full, free of charge, and were clinical trials were included; thesis articles, conference abstracts, and articles outside the scope of the research were excluded. The results demonstrated that different muscle strengthening strategies, whether through devices such as threshold devices or kinesiotherapy, promote significant improvement in respiratory muscle strength, oxygenation, and ventilatory parameters. Complementary interventions, such as early mobilization, abdominal weight training, and neuromuscular facilitation techniques, also showed positive effects. Thus, some studies have observed a reduction in mechanical ventilation time and greater weaning success. However, there was no consensus regarding the superiority between different training intensities. It is concluded that muscle strengthening is an effective and safe strategy to assist in weaning from mechanical ventilation, contributing to the functional recovery of critically ill patients. However, further studies are still needed to define ideal intervention protocols.

**Keywords:** Mechanical Ventilation; Weaning; Muscle Strengthening; Physiotherapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva (VMI) é uma estratégia terapêutica amplamente utilizada em unidades de terapia intensiva (UTI) para fornecer suporte ventilatório a pacientes críticos que apresentam insuficiência respiratória. Embora seja um recurso essencial para a manutenção da vida, a permanência prolongada sob ventilação mecânica pode levar a diversas complicações, tais como: infecções respiratórias, especialmente a pneumonia associada à ventilação (PAV), barotrauma, lesões traqueais, dependência prolongada da ventilação e desequilíbrios hemodinâmicos (Oliveira, 2022).

Dentre elas, a fraqueza muscular adquirida (FMA), que é uma condição caracterizada pela redução significativa da força muscular, que acomete de forma difusa tanto a musculatura periférica quanto a respiratória, sendo considerada como uma manifestação de disfunção neuromuscular comum em pacientes críticos e está associada à perda de massa e função muscular (Ribeiro; Vilhava, 2024)

Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento da FMA, dentre eles a imobilização prolongada no leito, o uso contínuo de sedativos e bloqueadores neuromusculares, a presença de sepse, a resposta inflamatória sistêmica, disfunções metabólicas e o tempo prolongado sob ventilação mecânica. Além disso, a inatividade muscular e a falta de estímulos durante a internação consistem em fatores modificáveis que favorecem a atrofia e dificultam a recuperação funcional, esses processos podem ser agravados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), dificultando o processo de desmame ventilatório, pois esse processo consiste na retirada gradual do suporte ventilatório,

permitindo que o paciente recupere a capacidade de respirar espontaneamente (Ribeiro; Vilhaba, 2024).

Ainda dentro dos fatores de risco sabe-se que os mesmos podem ser classificados em modificáveis e não modificáveis. Entre os fatores não modificáveis, destacam-se a idade avançada, a gravidade da doença de base, a presença de sepse e comorbidades pré-existentes, como doenças neuromusculares ou crônicas. Esses fatores já fazem parte da condição clínica do paciente e aumentam a vulnerabilidade à perda de massa e força muscular durante a internação (Chen; Huang, 2024).

No que diz respeito aos riscos para os pacientes, sabe-se que FMA adquirida na UTI, contribui diretamente para o aumento do tempo de ventilação mecânica, dificultando o processo de desmame e elevando o risco de falha na extubação e necessidade de reintubação. Além disso, pacientes acometidos apresentam maior tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e no ambiente hospitalar, o que eleva os custos assistenciais e a sobrecarga dos serviços de saúde. A presença dessa fraqueza também está relacionada ao aumento da mortalidade intra-hospitalar e após a alta, evidenciando sua relevância prognóstica. Outro ponto importante é a maior suscetibilidade a complicações, como infecções associadas à ventilação mecânica (Thille et al., 2020).

A fisioterapia desempenha papel fundamental na prevenção e no manejo da fraqueza muscular adquirida na UTI, especialmente por meio de intervenções precoces e progressivas durante a internação em terapia intensiva. Sabe-se que mobilização precoce, iniciada ainda nos primeiros dias de internação, é segura e está associada à redução da atrofia muscular, do tempo de ventilação mecânica e do tempo de permanência hospitalar (Rosa et al., 2023). Dessa forma, este trabalho tem por objetivo, analisar a importância do fortalecimento muscular conduzido pelo fisioterapeuta no processo de desmame da ventilação mecânica invasiva em pacientes críticos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, com abordagem de natureza descritiva, voltada à análise dos principais achados científicos relacionados aos efeitos do fortalecimento muscular na otimização do desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos.

A condução do estudo seguiu a priori pela à definição do tema e à formulação da questão norteadora. Em seguida, foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão que

orientaram a seleção dos estudos. Posteriormente, realizou-se a busca nas bases de dados previamente definidas, seguida da leitura crítica e análise dos artigos selecionados. Por fim, ocorreu a extração das informações relevantes, interpretação dos achados e síntese crítica das evidências identificadas.

Para a construção da pergunta de pesquisa, foi utilizada a estratégia PICO, composta por P (pacientes), I (intervenção) e Co (contexto), conforme apresentado no quadro 1.

### **Quadro 1: Estratégia PICO para elaboração da pergunta norteadora de pesquisa**

<b>Paciente</b>	Pacientes críticos em ventilação mecânica
<b>Intervenção</b>	Fortalecimento muscular
<b>Contexto</b>	Processo de desmame da ventilação mecânica

Fonte: Autoria Própria (2026).

Dessa forma, a questão norteadora foi definida como: Quais são os efeitos do fortalecimento muscular no processo de desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos?

A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a abril de 2026, por meio da utilização dos descritores: Ventilação Mecânica, Desmame Ventilatório, Fortalecimento Muscular e Fisioterapia, bem como seus correspondentes em inglês: Mechanical Ventilation, Weaning, Muscle Strengthening e Physiotherapy. Para ampliar a abrangência da busca, os descritores foram combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”. As bases de dados utilizadas incluíram PubMed, SciELO e Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

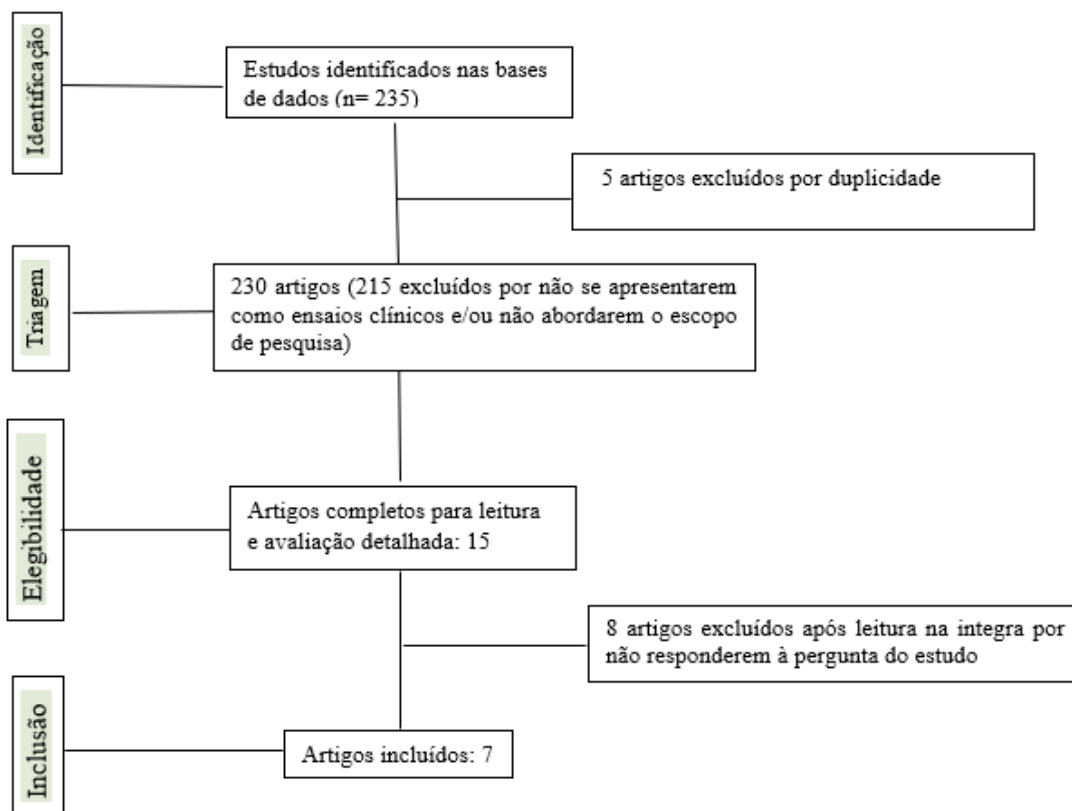
Quanto aos critérios de elegibilidade, foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2026, incluindo ensaios clínicos randomizados e não randomizados. Foram considerados artigos disponíveis na íntegra, de acesso gratuito, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem diretamente a temática no título, resumo ou palavras-chave. Foram excluídos estudos que não contemplassem a população-alvo, publicações com temática divergente, artigos duplicados ou incompletos.

A triagem dos estudos foi realizada inicialmente por meio da identificação da data limite, seguida pela leitura dos títulos e resumos e da leitura completa dos textos selecionados para confirmação dos critérios de inclusão. A extração dos dados contemplou informações como autor e ano de publicação, tipo de estudo, população amostral, intervenções realizadas e principais desfechos encontrados.

Os artigos incluídos foram organizados em um quadro-síntese e analisados qualitativamente, sendo agrupados conforme o tipo de intervenção de fortalecimento muscular

e seus efeitos sobre o processo de desmame ventilatório e recuperação dos pacientes. Todo o fluxo metodológico foi representado por meio de um fluxograma baseado nas recomendações do modelo PRISMA (2020), adaptado para revisões integrativas.

Figura 1: Fluxograma baseado no modelo PRISMA (2020)



Fonte: Autoria própria (2026).

### 3 RESULTADOS

Após a busca nas bases de dados e o encontro inicial de 235 artigos, procedeu-se à remoção de estudos duplicados, resultando em 230 estudos que foram submetidos à triagem por meio do filtro para ensaios clínicos e leitura de títulos e resumos. Nessa etapa, foram excluídos artigos por não apresentarem relação direta com o tema através da leitura de título e resumo e artigos que mesmo pertencentes a temática não fossem gratuitos para leitura integral, permanecendo 15 estudos para leitura integral, destes, 7 estudos foram selecionados para compor esta revisão. Assim, a tabela 1 abaixo apresenta os respectivos resultados

Tabela 1: Principais achados a respeito das intervenções fisioterapêuticas no fortalecimento muscular de pacientes críticos em ventilação mecânica.

<b>Autor/Ano</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>População</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultados</b>
Dong et al., 2021	Ensaio clínico randomizado	80 pacientes em ventilação mecânica em um período de tempo acima de 72 horas	Grupo controle: Tratamento padrão. Grupo experimental: Atividades de acordo com o grau físico e psicológico dos pacientes. Pacientes sedados eram estimulados com mudanças de decúbitos, mobilizações articulares, pacientes acordados e conscientes faziam sedestação no leito, beira leito e exercícios contra a gravidade.	Foi observado redução significativa da disfunção diafragmática, melhora da função respiratória, diminuição do tempo de ventilação mecânica e maior taxa de sucesso no desmame, além de demonstrar ser uma intervenção segura e eficaz
Chang, Hisao; Chang, 2022.	Ensaio clínico quase experimental.	43 pacientes em ventilação mecânica prolongada (>21 dias) com idade entre 69 -75 anos	O protocolo se deu em 6 semanas com frequência de 5 dias por semana iniciando em 5 minutos por dia. Grupo controle: Cuidados respiratórios padrões. Grupo experimental: Cuidados convencionais + treino muscular inspiratório através do ajuste da sensibilidade do gatilho do ventilador, iniciando em 10% da pressão inspiratória máxima com progressão de até 40%.	Observou-se melhoras significativas nos limiares de força muscular inspiratória, volume corrente, índice de respiração rápida e superficial e oxigenação (relação PaO2/FiO2)
Hung et al., 2022	Ensaio clínico randomizado.	40 pacientes em ventilação mecânica por intubação orotraqueal ou traqueal, acordados e colaborativos.	O protocolo foi realizado cinco dias por semana, com sessões repetidas duas vezes ao dia. Incluiu treinamento com peso abdominal por 30 minutos, iniciando com 1–2 kg e progressão diária de 0,5 kg. Associado a isso, utilizou-se o aparelho de assistência à tosse com ciclos de 1–3 segundos e pressões progressivas de 10–15 até 30–40 cmH <sub>2</sub> O,	Foi observado que o treino com peso abdominal demonstra eficácia na melhora da função pulmonar e no fortalecimento da musculatura respiratória, além de apresentar fácil aplicabilidade e baixo custo. Quando associado ao uso de dispositivos de assistência à tosse, observa-se

			repetidos em séries ao longo da sessão.	um aumento significativo da capacidade vital e da eficiência dos músculos respiratórios e da tosse.
Khodebandeloo et al., 2024	Ensaio Clínico Randomizado duplo-cego	Pacientes em ventilação mecânica por no mínimo 1 semana, conscientes e estáveis hemodinamicamente.	Grupo controle: fisioterapia convencional. Grupo experimental: Fisioterapia convencional + treinamento muscular inspiratório com aparelho threshold IMT com carga inicial de 50% da Pressão inspiratória máxima, sendo 5 séries de 6 respirações.	'Foi observado que pacientes que realizaram o treinamento muscular inspiratório com o aparelho obtiveram melhora no tempo de desmame, no índice de resistência vascular sistêmica, na adesão ao tratamento, na pressão inspiratória máxima e no pico de fluxo expiratório.
Zhou et al., 2024	Ensaio Clínico Randomizado	Pacientes neurocríticos com idades entre 16 e 75 anos, que estavam em ventilação mecânica por no mínimo 48 horas e eram capazes de participar do protocolo de tratamento.	Grupo de controle: treinamento respiratório padrão. Grupo de intervenção: Treinamento muscular inspiratório com dispositivo Threshold IMT ajustado a 50% da P <sub>Imáx</sub> , com progressão diária de 1–2 cmH <sub>2</sub> A conforme estabilidade clínica. Realizado em decúbito a 45°, com 5 séries de 10 respirações, duas vezes ao dia, 5 dias por semana. Foi associado PNF respiratório com resistência manual em padrões específicos torácicos (4 séries de 90 segundos).	A combinação do treinamento muscular inspiratório com a facilitação neuromuscular proprioceptiva promoveu maior aumento da força dos músculos respiratórios quando comparada ao treinamento isolado. Também houve melhora da oxigenação pulmonar em ambos os grupos, sendo mais evidente em pacientes com pior função respiratória inicial. No entanto, não foram observadas mudanças significativas em alguns parâmetros pulmonares, possivelmente

Réginault et al., 2024	Ensaio clínico randomizado multicêntrico	Pacientes com idades acima de 18 anos e > 18 horas em ventilação mecânica que apresentaram falha no Teste de respiração espontânea ou falha na extubação	Todos os pacientes realizaram treinamento muscular inspiratório duas vezes ao dia, diariamente, até a extubação ou por até 30 dias, utilizando o dispositivo Threshold IMT. O grupo de alta intensidade (HI) realizou quatro séries de seis respirações com a maior carga tolerada, com progressão conforme a capacidade do paciente. O grupo de baixa intensidade (LI) realizou respirações contínuas por cinco minutos com carga inicial de 30% da pressão inspiratória máxima, aumentando progressivamente. O grupo de intensidade mista combinou força e resistência, realizando quatro séries de 20 respirações, com carga progressiva de 30% a 60% da pressão inspiratória máxima dentro da mesma sessão.	devido ao curto tempo de intervenção. Foi observado que todos os protocolos de treinamento muscular inspiratório aumentaram a força muscular inspiratória, no entanto o protocolo de intensidade moderada (MI) apresentou o melhor equilíbrio entre eficácia e tolerabilidade. Não houve diferença significativa no tempo de desmame da ventilação mecânica entre os grupos. Além disso, os protocolos foram considerados seguros, sem aumento relevante de eventos adversos.
Abdeen et al., 2025	Ensaio Clínico Randomizado controlado	90 pacientes com idades entre 50 a 75 anos com insuficiência respiratória aguda em ventilação mecânica.	Grupo controle: Fisioterapia convencional (exercícios assistidos e técnicas de hiperinsuflação manual com ambu caso necessário) Grupo treinamento muscular inspiratório (Threshold): fisioterapia convencional + dispositivo que oferece resistência à inspiração, com séries de respirações profundas contra carga progressiva, duas vezes ao dia.	O treinamento muscular inspiratório, tanto com dispositivo de limiar quanto por ajuste da sensibilidade do ventilador, promoveu melhora significativa nos parâmetros de fluxo inspiratório, frequência respiratória, volume corrente e oxigenação. O uso do dispositivo de limiar apresentou maior



Grupo sensibilidade ao gatilho: fisioterapia convencional + treino ajustando o ventilador para exigir maior esforço inspiratório, com séries de respirações e aumento progressivo da carga.	ganho na força inspiratória em comparação às demais técnicas. A fisioterapia convencional também contribuiu para a melhora de alguns parâmetros respiratórios, porém em menor magnitude. Além disso, o treinamento com dispositivo de limiar esteve associado à redução do tempo de desmame da ventilação mecânica.
---	---

---

Fonte: Aatoria Própria (2026).

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão evidenciam de forma consistente que o fortalecimento muscular, exerce papel determinante na melhora da função respiratória e no sucesso do desmame da ventilação mecânica. De maneira geral, todos os estudos incluídos demonstraram ganhos significativos em variáveis fisiológicas importantes.

Nesse contexto, Dong et al. (2021) demonstraram que a mobilização precoce associada ao fortalecimento muscular contribui para a preservação da função diafragmática, reduzindo complicações associadas à ventilação mecânica prolongada e favorecendo o desmame ventilatório. Tais achados corroboram aos resultados encontrados por Chang, Hisao e Chang (2022), que observaram melhora significativa da força muscular inspiratória, além de redução da frequência respiratória e aumento do volume corrente, indicando maior eficiência ventilatória após a aplicação do Treinamento muscular inspiratório (TMI).

Somado a isso, Khodabandello et al. (2024) evidenciaram que o uso do dispositivo Threshold Inspiratory Muscle Training (IMT) promove melhora significativa em parâmetros respiratórios, incluindo Frequência respiratória, índice de resistência vascular e relação  $PaO_2/FiO_2$ , além de reduzir o tempo necessário para o desmame da ventilação mecânica. Destaca-se ainda que, nesse estudo, o grupo submetido ao TMI com limiar apresentou ganhos

superiores na força muscular inspiratória quando comparado às demais intervenções, evidenciando maior eficácia desse protocolo específico.

Adicionalmente, Hung et al. (2022) demonstraram que o treinamento com pesos abdominais, especialmente quando associado a dispositivos de assistência à tosse, promove aumento da capacidade vital, melhora da eficácia da tosse e fortalecimento dos músculos respiratórios sendo também uma estratégia de baixo custo e poucos efeitos colaterais na melhora do desmame ventilatório. Esses resultados ampliam a compreensão de que estratégias complementares também são relevantes na reabilitação respiratória de pacientes críticos.

Em contrapartida, Zhou et al. (2024) observaram que a associação desse treinamento com técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva resultou em melhora significativa da força muscular respiratória, embora nem todos os parâmetros pulmonares tenham apresentado diferenças estatisticamente significativas. Esse achado sugere que, embora o ganho de força seja consistente, sua tradução em todos os desfechos clínicos pode variar conforme o protocolo aplicado.

Em contrapartida, Réginault et al. (2024) trazem uma contribuição ao demonstrar que diferentes intensidades de TMI (alta, moderada e baixa) promovem melhora significativa da força muscular inspiratória ao longo do tempo, e mesmo que sem diferenças estatisticamente relevantes entre os grupos, todos os protocolos resultaram em melhora da pressão inspiratória máxima, porém sem impacto significativo na duração da ventilação mecânica ou na taxa de sucesso da extubação. Esse resultado sugere que o fator determinante pode ser a realização do treinamento em si, independentemente da intensidade, desde que seja bem tolerado pelo paciente.

Dessa forma, observa-se que, apesar das diferenças metodológicas entre os estudos, há consenso na literatura de que o fortalecimento muscular é uma estratégia eficaz, segura e essencial no manejo fisioterapêutico de pacientes em ventilação mecânica, contribuindo diretamente para a aceleração do desmame e para a recuperação funcional. No entanto, mesmo com esses resultados esse estudo possui limitações, como variabilidade no período de tempo dos protocolos, quantidade amostral e heterogeneidade de protocolos e quadros clínicos, sendo necessárias maiores pesquisas para aumentarem os níveis de evidências dos protocolos.

## 5 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo, evidenciam que o fortalecimento muscular desempenha um papel fundamental na otimização do desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos. Dessa forma, a análise destaca que foram observadas melhoras consistentes da força muscular respiratória, dos parâmetros ventilatórios e da oxigenação, além da redução do tempo em ventilação mecânica. Associado a isso, é válido ressaltar que estratégias associadas como mobilização precoce e técnicas complementares da fisioterapia convencional, potencializam esses resultados.

## REFERÊNCIAS

- ABDEEN, H. A. A. et al. Effects of threshold inspiratory muscle trainer versus trigger sensitivity adjustment versus conventional therapy on respiratory function in mechanically ventilated patients: a randomized controlled trial. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, v. 337, p. 104469, out. 2025.
- CHANG, H.-Y.; HSIAO, H.-C.; CHANG, H.-L. Impact of inspiratory muscle training on weaning parameters in prolonged ventilator-dependent patients: a preliminary study. *SAGE Open Nursing*, v. 8, jan. 2022.
- CHEN, J.; HUANG, M. Intensive care unit-acquired weakness: recent insights. *Journal of Intensive Medicine*, v. 4, n. 1, 1 ago. 2023.
- DONG, Z. et al. Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomized control study. *BMC Pulmonary Medicine*, v. 21, n. 1, 29 mar. 2021.
- HUNG, T.-Y. et al. Effect of abdominal weight training with and without cough machine assistance on lung function in patients with prolonged mechanical ventilation: a randomized trial. *Critical Care*, v. 26, n. 1, 25 maio 2022.
- KHODABANDELOO, et al. The effect of threshold inspiratory muscle training on the duration of weaning in intensive care unit-admitted patients: a randomized clinical trial. *Journal of Research in Medical Sciences*, v. 28, n. 1, p. 44, 2023.
- OLIVEIRA, G. P. S. A atuação da fisioterapia no processo do desmame da ventilação mecânica prolongada e difícil. Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Fisioterapia. Juazeiro do Norte-CE, 2022.
- RÉGINAULT, T. et al. Impacts of three inspiratory muscle training programs on inspiratory muscle strength and endurance among intubated and mechanically ventilated patients with difficult weaning: a multicentre randomized controlled trial. *Journal of Intensive Care*, v. 12, n. 1, 25 jul. 2024.

RIBEIRO, M. S.; VILHABA, J. J. Atuação fisioterapêutica no processo de desmame da ventilação mecânica em pacientes acometidos por COVID-19. *Revista Ciências da Saúde*, v. 28, ed. 130, 2024.

ROSA, D. et al. The effects of early mobilization on acquired weakness in intensive care units. *Dimensions of Critical Care Nursing*, v. 42, n. 3, p. 146–152, maio 2023.

THILLE, A. W. et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Critical Care*, v. 24, n. 1, 12 mar. 2020.

ZHOU, Q. et al. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation combined with threshold inspiratory muscle training on respiratory function in neurocritical patients with weaning failure: a randomized controlled trial. *International Journal of Rehabilitation Research*, 19 abr. 2024.