REVISTA SAÚDE DOS VALES

ISSN: 2674-8584 V.1 – N.10– 2024

A RELAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA COM O DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

THE RELATIONSHIP OF PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH WITH WEANNING FROM MECHANICAL VENTILATION

Débora Rillary Duarte Filho,
Graduanda em Fisioterapia,
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni, Brasil.
E-mail: rillaryduarte17@gmail.com

Gabriella Schultz Malagute,
Graduanda em Fisioterapia,
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni, Brasil.
E-mail: gabischultzm@gmail.com

Luciana Ferreira Rihs,
Graduanda em Fisioterapia,
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni, Brasil.
E-mail: lucianafr1998@hotmail.com

Priscila Corrêa Cavalcanti,
Pós-graduada em Fisioterapia Respiratória,
Docente do curso de Fisioterapia da
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni, Brasil.
E-mail: priscilaamma@yahoo.com.br

RESUMO

A ventilação mecânica invasiva representa um método de suporte respiratório que busca manter o paciente até que ele esteja apto a respirar autonomamente, sendo que processo de desmame consiste na gradativa retirada do suporte ventilatório. O objetivo do presente trabalho foi discutir a relação da força muscular periférica com o desmame da ventilação mecânica, destacando a importância do fisioterapeuta nesse contexto. A força muscular periférica está relacionada ao desmame da ventilação mecânica em pacientes em UTI. A fraqueza muscular adquirida durante a hospitalização intensiva pode dificultar o processo de desmame, prolongando a necessidade de suporte ventilatório e isso ocorre porque a fraqueza muscular compromete a capacidade do paciente de realizar os esforços respiratórios necessários para respirar espontaneamente, contribuindo para complicações como a incapacidade de tossir eficazmente e manter uma ventilação adequada. O treinamento da musculatura inspiratória aumenta a pressão máxima inspiratória, melhorando as taxas de sucesso no desmame e reduzindo o tempo necessário para retirada completa da ventilação. Usado de forma segura e supervisionada, o treinamento oferece benefícios como a redução do tempo de internação. Avaliações clínicas podem

identificar pacientes com maior potencial de melhoria, especialmente aqueles com falhas anteriores no desmame. Outras estratégias, como eletroestimulação funcional abdominal e redução precoce do suporte pressórico, também mostraram resultados positivos, mas não há consenso sobre os métodos mais eficazes. A reabilitação muscular, incluindo a fisioterapia e a mobilização precoce, podem contribuir para recuperação da força muscular periférica, melhorando as chances de sucesso no desmame da ventilação mecânica e recuperação geral do paciente.

Palavras - Chave: Fisioterapia. Força Muscular. Desmame. Ventilação Mecânica.

ABSTRACT

Invasive mechanical ventilation represents a method of respiratory support that seeks to maintain the patient until they are able to breathe independently, and the weaning process consists of the gradual withdrawal of ventilatory support. The objective of the present work was to discuss the relationship between peripheral muscle strength and weaning from mechanical ventilation, highlighting the importance of the physiotherapist in this context. Peripheral muscle strength is related to weaning from mechanical ventilation in ICU patients. Muscle weakness acquired during intensive hospitalization can make the weaning process difficult, prolonging the need for ventilatory support and this occurs because muscle weakness compromises the patient's ability to perform the respiratory efforts necessary to breathe spontaneously, contributing to complications such as the inability to cough effectively and maintain adequate ventilation. Inspiratory muscle training increases maximum inspiratory pressure, improving weaning success rates and reducing the time required to completely withdraw ventilation. Used safely and supervised, training offers benefits such as reduced hospital stays. Clinical assessments can identify patients with the greatest potential for improvement, especially those with previous weaning failures. Other strategies, such as abdominal functional electrical stimulation and early reduction of blood pressure support, have also shown positive results, but there is no consensus on the most effective methods. Muscular rehabilitation, including physiotherapy and early mobilization, can contribute to the recovery of peripheral muscle strength, improving the chances of successful weaning from mechanical ventilation and the patient's general recovery.

Keywords: Physiotherapy. Muscle Strength. Wean. Mechanical ventilation.

1. INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica invasiva é um método de suporte respiratório que visa manter o paciente até que esteja pronto para respirar por conta própria. Nesse contexto, entre os conceitos de necessária consideração situam-se os protocolos de desmame, que se referem ao processo gradual de retirada da ventilação mecânica para permitir a respiração natural (Ouellette et al., 2017).

A extubação tardia e a ventilação mecânica prolongada levam à pneumonia associada ao ventilador e estão associadas ao aumento do tempo de internação e à mortalidade hospitalar e na UTI. Além disso, a falha na extubação também aumenta a morbidade e a mortalidade hospitalar e na UTI em pacientes que recebem ventilação mecânica. Portanto, é fundamental determinar o método adequado para acelerar a extubação e aumentar a taxa de sucesso do desmame ventilatório (Ha et al., 2024).

A liberação bem-sucedida da ventilação mecânica é um dos processos mais relevantes em cuidados intensivos, pois trata-se do primeiro passo pelo qual um paciente com insuficiência respiratória começa a sair da unidade de terapia intensiva. Portanto, ao elaborar estratégias adequadas para a remoção da ventilação mecânica, é essencial considerar não apenas as experiências individuais dos profissionais de saúde, mas também as abordagens científicas e sistemáticas (Ha et al., 2024).

Existem vários motivos pelos quais os pacientes são intubados na UTI. A resolução ou reversão da causa subjacente não tem definição precisa e nunca foi utilizada em ensaios clínicos que avaliam a liberação da ventilação mecânica. A maioria dos pacientes que recebem ventilação mecânica invasiva na UTI são intubados por insuficiência respiratória aguda. Desse modo, a resolução do processo subjacente correlaciona-se frequentemente com uma redução na quantidade de suporte que o paciente recebe do ventilador (Ferrera; Hayes, 2023).

Um dos aspectos a serem observados no contexto da UTI trata-se do desenvolvimento de paresia grave relacionada a doença crítica, sendo esta uma complicação frequente de doença devido à imobilidade prolongada e repouso no leito, particularmente em pacientes que recebem suporte ventilatório mecânico prolongado. A força muscular é alterada após sete dias de ventilação mecânica, podendo levar à extubação tardia e à ventilação mecânica prolongada. O desenvolvimento desta fragilidade também pode contribuir para limitações físicas em pacientes que se recuperam de doenças críticas (Chlan et al., 2015).

Nesse contexto, verifica-se a importância da identificação das variáveis que se correlacionam ao êxito do processo de desmame da ventilação mecânica, sendo que um dos pontos essenciais diz respeito à capacidade do paciente em sustentar a respiração espontânea diante da gradativa retirada do suporte ventilatório. Conforme Lima et al. (2011), verifica-se, por exemplo, a vantagem dos protocolos de retirada da ventilação mecânica para pacientes com traqueostomia, enfatizando o papel essencial do fisioterapeuta nesse procedimento.

Estudos realizados para avaliar como a fisioterapia afeta o desmame da ventilação mecânica são escassos, principalmente devido à dificuldade em obter aprovação ética para realizar pesquisas controladas e aleatórias, pois isso implicaria em ter um grupo que não receberia o tratamento fisioterapêutico. Além disso, a

legislação brasileira requer a presença obrigatória desse profissional em unidades de terapia intensiva (UTIs) (José et al., 2013).

Apesar disso, há poucos estudos que definam critérios claros para o desmame, resultando em decisões ainda fundamentadas em avaliações subjetivas, sem protocolos que possam padronizar os procedimentos (Lima et al., 2011).

Um achado relevante obtido por Lima et al. (2011) diz respeito à relação entre a força muscular periférica e o sucesso do desmame da ventilação mecânica. A imobilização e a fraqueza muscular são as complicações mais comuns e relevantes na UTI, especialmente em pacientes em ventilação mecânica prolongada.

Observa-se, nesse sentido, que a perda de força muscular periférica está correlacionada com redução da força muscular respiratória e falha no desmame da ventilação mecânica. Assim, faz-se imprescindível a avaliação e o fortalecimento da força muscular periférica, considerando a condição do paciente para o desmame e melhoria dos resultados clínicos. Volpe, Aleixo e Almeida (2016) afirmam que, embora a fraqueza muscular respiratória possa existir antes da instituição do suporte ventilatório ou ser o resultado de eventos/procedimentos posteriores, há evidências de que o ventilador mecânico sozinho pode afetar adversamente a estrutura e função do diafragma. Este processo é denominado disfunção do diafragma induzida pela ventilação mecânica.

A redução da força muscular periférica observada por Gomes et al. (2021) se associa ao tempo de ventilação mecânica dos pacientes, que varia de 8 a 14 dias, dificultando a remoção da ventilação mecânica invasiva e aumentando a incidência de desmame prolongado. Em relação à capacidade funcional, os autores observaram que mais de um terço dos pacientes conseguiram sair da cama e sentar à beira do leito, enquanto um quinto permaneceu acamado. Esses resultados indicam uma variabilidade na funcionalidade, possivelmente relacionada ao perfil dos pacientes e aos protocolos de mobilização aplicados na unidade crítica.

No entanto, Wang, Wu e Wang (2021) afirmam que a influência da força muscular periférica no prognóstico após a extubação e nos resultados funcionais subsequentes não é evidente.

O objetivo do presente trabalho foi discutir a relação da força muscular periférica com o desmame da ventilação mecânica, destacando a importância do fisioterapeuta nesse contexto.

A metodologia utilizada na realização do trabalho foi a revisão narrativa de literatura, em artigos científicos e dissertações publicados no período entre 2007 e 2024. Os critérios de inclusão envolveram a pertinência à proposta da presente pesquisa e o idioma, português ou inglês. Não foram considerados para a revisão os trabalhos de graduação, estudos bibliométricos e resumos. A partir da utilização dos critérios de inclusão e de exclusão, foram selecionados 30 artigos e uma dissertação, utilizados na revisão de literatura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 OS EFEITOS DELETÉRIOS CAUSADOS PELA INTERNAÇÃO PROLONGADA NA UTI E A PERDA DA FORÇA MUSCULAR

2.1.1 Os prejuízos inerentes à internação prolongada

Problemas causados pela imobilização podem agravar uma doença primária ou um trauma e, na realidade, transformar-se em um problema maior do que a condição inicial. A hipotensão postural é uma das complicações cardiovasculares mais frequentes da imobilidade e pode ser observada após apenas 20 horas de repouso (Guedes; Oliveira; Carvalho, 2018).

Também podem ser observadas variações na pressão arterial em resposta à posição sentada e ortostática, diminuição do volume corrente e da capacidade vital, acúmulo de secreção nas vias aéreas e surgimento de úlceras por pressão. Além disso, há um aumento no número de pacientes que, após a alta, apresentam distúrbios mentais como depressão e ansiedade, com essas limitações podendo persistir por até cinco anos após a alta (Lima; Alves; Silva, 2023).

Um dos resultados analisados após a alta da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é a independência funcional, com o objetivo de avaliar e medir as mudanças nos pacientes após deixarem o hospital. Há poucos estudos que examinam esses resultados a longo prazo, indicando a necessidade de uma melhor compreensão

sobre o impacto funcional que a internação hospitalar causa nesses indivíduos (Calles et al., 2017).

Homens saudáveis demoram cerca de cinco semanas para recuperar a postura após três semanas de imobilização. Em uma pessoa saudável e ativa, a queda rápida da pressão arterial ao se levantar é detectada imediatamente pelos barorreceptores, que prontamente sinalizam ao centro cardíaco para aumentar o estímulo simpático ao coração, elevando assim o débito cardíaco e a pressão arterial. Simultaneamente, o centro vasomotor intensifica o estímulo simpático nos vasos sanguíneos dos membros inferiores, resultando em uma vasoconstrição parcial que reduz o acúmulo de sangue nesses membros (Guedes; Oliveira; Carvalho, 2018).

Calles et al. (2017) afirmam que é essencial iniciar a intervenção o quanto antes para prevenir possíveis danos e reduzir os efeitos negativos da imobilidade. Isso inclui a melhora das funções cardiorrespiratória e musculoesquelética, o aumento do nível de consciência, a independência funcional e a qualidade de vida. O tratamento fisioterapêutico deve começar dessa forma para evitar hospitalizações prolongadas e, assim, a imobilização, sendo essencial para a recuperação do paciente.

A extensão do período de internação causa, inclusive, uma sobrecarga no sistema de saúde, pois quanto mais dias o paciente permanece no hospital, maiores são os gastos com os recursos necessários para sua manutenção e suporte, resultando em altos custos. Portanto, a implementação de intervenções terapêuticas é essencial para melhorar a condição clínica do paciente e para aprimorar a gestão financeira dos hospitais (Lima; Alves; Silva, 2023).

Pacientes hospitalizados em enfermarias não mostram alterações na independência funcional, ao contrário dos pacientes internados em UTI. Observa-se um declínio em todos os aspectos analisados, mas apenas as atividades rotineiras apresentam uma redução significativa (Mafra, 2012).

Conforme Lima, Alves e Silva (2023), entre os diversos métodos e escalas que os fisioterapeutas podem empregar para avaliar os pacientes hospitalizados, destaca-se a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, um sistema de classificação. A CIF permite categorizar as deficiências, limitações, restrições e influências ambientais de um indivíduo, facilitando o diagnóstico fisioterapêutico. Utilizando essa classificação, os fisioterapeutas da unidade

frequentemente diagnosticaram deficiências no sistema gastrointestinal nos pacientes estudados.

O tempo prolongado em que o paciente permanece imobilizado pode causar diversas repercussões fisiológicas. A Síndrome da Imobilidade resulta em efeitos multissistêmicos, principalmente devido ao desuso da musculatura esquelética, afetando o sistema cardiovascular e respiratório, bem como causando alterações no sistema neurológico e na pele. Entre essas alterações, destaca-se a fraqueza muscular generalizada, que leva a uma redução global do estado funcional, resultando na dependência do indivíduo para realizar atividades de vida diária e transferências, o que impacta diretamente na qualidade de vida desses pacientes (Lima; Alves; Silva, 2023).

2.1.2 A perda da força muscular diante da internação prolongada em UTI

A disfunção física, medida objetivamente por testes como o teste de caminhada de seis minutos, e subjetivamente percebida como fraqueza pelos pacientes, muitas vezes persiste além da recuperação da força muscular completa, afetando negativamente a qualidade de vida. Isso pode ser atribuído a vários fatores, influenciados por diversas variáveis (Latronico; Gosselink, 2015).

A fraqueza muscular periférica resultante contribui para o declínio na funcionalidade, afetando a qualidade de vida e a sobrevida desses pacientes. No entanto, a relação entre a força muscular periférica e o nível de funcionalidade em pacientes críticos na UTI carece de evidências científicas suficientes (Ferreira et al., 2018).

A fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva é uma condição clínica caracterizada por fraqueza difusa e simétrica que afeta os músculos dos membros e os músculos respiratórios. Pacientes apresentam diferentes graus de fraqueza nos membros e dependência de ventilação mecânica, enquanto os músculos faciais geralmente não são afetados. O diagnóstico desse tipo de fraqueza requer a exclusão de outras causas plausíveis além da doença crítica, como a síndrome de

Guillain-Barré ou outros distúrbios neuromusculares agudos que também podem levar à falência respiratória e internação na UTI (Latronico; Gosselink, 2015).

A fraqueza muscular é comumente observada em pacientes críticos hospitalizados na UTI, afetando cerca de 46% daqueles expostos aos seus fatores de risco, com taxas de incidência podendo chegar a 100% em casos de sepse. Duas condições diferentes têm sido identificadas como causas de fraqueza generalizada em pacientes críticos, que são a polineuropatia do paciente crítico (CIP), que é a forma mais comum de polineuropatia aguda neste grupo; e a miopatia do paciente crítico (CIM), que afeta primariamente os músculos sem envolver danos nervosos (Zamora; Cruz, 2013).

Diferenciar entre CIP e CIM é desafiador devido à sobreposição de muitos sinais clínicos, eletrofisiológicos e fatores de risco, além de frequentemente coexistirem no mesmo paciente. Portanto, propõe-se o uso de um termo mais abrangente, como fraqueza adquirida na UTI ou polineuromiopatia do paciente crítico (CIPNM). Esta condição é reconhecida como uma das mais prevalentes em pacientes críticos com internação prolongada (Zamora; Cruz, 2013).

Ferreira et al. (2018) afirmam que no paciente crítico, a fraqueza muscular adquirida pode resultar em uma redução na capacidade de realizar atividades comparadas ao período pré-internação, além de impactar negativamente os desempenhos físico e cognitivo durante a hospitalização. Esses efeitos podem estar associados às condições de saúde pré-existentes, fatores de risco, imobilização prolongada, uso de ventilação mecânica e não invasiva, medicamentos, dieta e complicações clínicas ao longo da internação.

2.2 A VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA E OS DANOS CAUSADOS PELA EXTUBAÇÃO TARDIA

Embora o conceito de ventilação mecânica remonte ao século XIV, foi apenas no século passado que se tornou amplamente integrado na prática clínica regular. Desde a sua criação, os ventiladores mecânicos evoluíram significativamente, alargando a sua utilização desde as unidades de cuidados intensivos até às enfermarias de medicina respiratória e até mesmo às casas dos pacientes para

tratamentos de longa duração. Essa evolução resultou de avanços em nossa compreensão da fisiologia respiratória, fisiopatologia e manejo clínico, juntamente com o progresso tecnológico em engenharia mecânica, eletrônica e biomédica (Delacca; Veneroni; Farre, 2017).

Hoje, esta evolução continua rapidamente, com novos dispositivos, modos de ventilação melhorados e estratégias destinadas a melhorar os resultados, as interações paciente-ventilador e o cuidado geral do paciente. A engenharia continua a desempenhar um papel essencial no refinamento do desempenho do ventilador e no avanço da nossa compreensão da fisiologia e fisiopatologia respiratória, bem como das interações entre várias estratégias de ventilação e o sistema respiratório (Delacca; Veneroni; Farre, 2017).

A ventilação mecânica pode ser invasiva ou não-invasiva. A ventilação não invasiva refere-se à aplicação de suporte ventilatório através de um dispositivo externo, como uma máscara facial, para fornecer oxigênio e remover dióxido de carbono. Este método é frequentemente utilizado em pacientes com comprometimento respiratório leve a moderado decorrente de condições médicas agudas ou crônicas. Pacientes agudos que necessitam deste suporte devem ser monitorados em ambiente hospitalar para prevenir a deterioração respiratória (Walter, 2021).

Já a ventilação mecânica invasiva implica na inserção de um tubo endotraqueal via oral ou nasal até a traqueia, a porção inicial da via aérea que conduz aos pulmões. Este tubo conecta-se a uma máquina que administra volumes e pressões predefinidos de oxigênio e ar, ajustados conforme os gases sanguíneos do paciente. Pacientes em condição aguda que requerem ventilação invasiva devem ser cuidadosamente monitorados em unidades de terapia intensiva (Walter, 2021).

A ventilação mecânica representa uma intervenção crítica para sustentar a vida em situações agudas ou emergentes, particularmente em pacientes com vias aéreas comprometidas, ventilação prejudicada ou insuficiência respiratória hipoxêmica. Este procedimento envolve a aplicação de respirações com pressão positiva e depende da complacência e resistência do sistema de vias aéreas. Os médicos em unidades de cuidados intensivos devem compreender como a ventilação mecânica afeta a fisiologia do paciente e a resposta a vários estados de doença, enfatizando a

necessidade de uma compreensão profunda dos princípios de aplicação segura (Hickey; Sankari; Giwa, 2024).

Uma sólida compreensão da fisiologia humana e dos princípios da mecânica das vias aéreas é essencial para o tratamento de pacientes intubados, formando assim a base para estratégias de ventilação seguras e eficazes. Este conhecimento é essencial para reconhecer as principais indicações para ventilação mecânica invasiva, que incluem comprometimento das vias aéreas, proteção em pacientes obstruídos ou com vias aéreas dinâmicas, obstrução das vias aéreas, hipoventilação e hipoxemia devido a diversas condições pulmonares e sistêmicas (Hickey; Sankari; Giwa, 2024).

A retirada do ventilador (desmame) é o processo de interrupção da ventilação mecânica, muitas vezes realizado de forma gradual, em pacientes com insuficiência respiratória. Este processo utiliza ventilação mecânica no modo espontâneo, com ou sem (CPAP), e envolve uma redução progressiva do suporte pressórico (Martin et al., 2011).

A decisão de liberar um paciente da ventilação mecânica é uma etapa importante no processo de evolução do cuidado de um paciente na unidade de terapia intensiva (UTI). Ao avaliar se um paciente está pronto para a liberação, acredita-se que a primeira e, possivelmente, a mais importante questão, é se a indicação para intubação foi resolvida (Ferrera; Hayes, 2023).

O desmame da ventilação mecânica invasiva é o processo de transição dos pacientes que estiveram sob esse suporte por mais de 24 horas para a ventilação espontânea. Geralmente, a maioria dos pacientes em UTI tem o suporte de VMI removido dentro de três dias. No entanto, 20% dos pacientes requerem VMI por períodos prolongados, e o processo de desmame pode consumir cerca de 40% do tempo total de uso da ventilação mecânica (Zamora; Cruz, 2013, Bickenbach et al., 2024).

Determinar o momento ideal para descontinuar a ventilação mecânica é uma questão crítica porque se a extubação falhar e levar à reintubação, os pacientes poderão ter maior risco de mortalidade. Portanto, a avaliação diária da prontidão dos pacientes para serem desmamados do ventilador e extubados é baseada nos resultados diários do teste de respiração espontânea (TRE). Embora os pacientes sejam extubados apenas quando passaram com sucesso no TRE e outros indicadores

para desmame do ventilador também satisfaçam os critérios para extubação, alguns estudos apontaram que 10-23% dos pacientes ainda apresentarão falha na extubação e terão que ser novamente intubados (Wang; Wu; Wang, 2021).

Bickenbach et al. (2024) afirmam que pacientes com ventilação mecânica apresentam um processo de desmame prolongado e complexo, muitas vezes apresentando quadro de fraqueza adquirida na UTI, com diminuição grave da função muscular e prognóstico restrito em longo prazo.

Para que a extubação ocorra, o paciente deve atender a certas condições, como a melhora da causa subjacente da insuficiência respiratória; estabilidade hemodinâmica sem o uso de drogas vasoativas; ausência de febre; níveis estáveis de eletrólitos; avaliação radiológica normal; gasometria dentro dos parâmetros normais; e tosse eficaz. O sucesso do desmame depende de uma troca gasosa adequada, eficácia dos músculos respiratórios, fatores psicológicos favoráveis, e o empenho especializado de toda a equipe de saúde. A falha no desmame é frequentemente complexa, mas um desequilíbrio entre a demanda sobre os músculos inspiratórios e a capacidade deles de gerar pressão máxima é apontado como um dos principais fatores contribuintes para esse problema (Martin et al., 2011).

Um ventilador é removido após a melhora da condição médica aguda do paciente e geralmente após a conclusão bem-sucedida de um teste de respiração espontânea enquanto o tubo endotraqueal ainda está no lugar. A duração da ventilação mecânica invasiva depende de vários fatores, incluindo as doenças agudas e crônicas do paciente e o nível basal de força. Pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva por mais de uma semana podem precisar de uma traqueostomia, o que pode permitir que os pacientes desliguem gradualmente o ventilador (Walter, 2021).

O desmame da ventilação mecânica geralmente é avaliado com base em critérios como o estado de consciência, níveis de oxigenação e mecânica respiratória adequada, capacidade de respirar espontaneamente sem ventilação mecânica, ausência de obstrução das vias aéreas, controle do quadro de secreção e capacidade satisfatória de deglutição. Além desses, outros fatores que podem prever o sucesso do procedimento incluem o tempo de uso da ventilação mecânica, eficácia da tosse

medida pelo pico de fluxo expiratório, e a capacidade da musculatura respiratória em gerar pressão expiratória máxima (Lima et al., 2011).

Limitar o tempo de ventilação mecânica é essencial para evitar complicações. Os benefícios da liberação precoce devem ser ponderados em relação às complicações potenciais da falha na extubação. A falha de uma extubação planejada está associada à ventilação mecânica prolongada, bem como à alta mortalidade na UTI (25-50%) (Ferrera; Hayes, 2023).

A adequação para liberação da ventilação mecânica invasiva na unidade de terapia intensiva cardíaca pode ser avaliada por meio de um teste de respiração espontânea, que deve ser associado a um teste de despertar espontâneo, que se refere à interrupção de sedativos realizados diariamente para ajudar a reduzir a sedação excessiva, o delírio e facilitar uma eventual libertação da ventilação mecânica invasiva. Mesmo que os testes de despertar possam ser realizados sem um teste de respiração simultâneo para ajudar a minimizar o uso e possíveis danos associados à sedação, estes devem ser realizados em conjunto para oferecer a melhor qualidade do teste de respiração espontânea (Shahu et al., 2023).

Muitas vezes, o processo de desmame ocorre com base em avaliações clínicas e estilos individualizados, sem seguir um padrão definido. Esta abordagem pode levar a resultados adversos, destacando a importância de adotar métodos para identificar pacientes adequados ao desmame. Além disso, a transição para ventilação espontânea deve seguir estratégias eficazes e bem fundamentadas, promovendo o uso de protocolos estabelecidos (José et al., 2013).

Ressalta-se, conforme Zamora e Cruz (2013), que o principal motivo para a dependência da ventilação mecânica invasiva mais comum é a fraqueza do diafragma e dos músculos acessórios da ventilação. A doença da unidade motora periférica afeta não apenas os músculos dos membros, mas também os respiratórios, reduzindo sua força e aumentando o risco de falha no desmame.

A fraqueza muscular inspiratória leva a uma elevada atividade das unidades motoras no centro respiratório, resultando em esforços ineficazes devido à fraqueza muscular subjacente, não por falta de estímulo central. Esse desequilíbrio entre a alta carga respiratória e a diminuída força muscular inspiratória resulta em baixo volume corrente, dispneia, retenção de CO2 e incapacidade de manter a ventilação

espontânea, necessitando assim a reintrodução da ventilação mecânica invasiva (Zamora; Cruz, 2013).

A fraqueza muscular adquirida na UTI é uma complicação significativa durante o período agudo da doença e após a alta hospitalar, quando o cuidado intensivo é necessário. Na UTI, a fraqueza grave está diretamente ligada à ventilação mecânica prolongada, maior tempo de permanência na UTI e no hospital, e aumento da mortalidade. Pacientes que desenvolvem fraqueza durante sua estadia na UTI experimentam uma redução na qualidade de vida e um aumento na mortalidade dentro de um ano após a alta. Em sobreviventes de lesão pulmonar aguda, a fraqueza geralmente melhora ao longo de semanas a meses, embora em alguns casos possa persistir por mais tempo (Latronico; Gosselink, 2015).

Discutindo os efeitos da reabilitação muscular inspiratória em adultos gravemente enfermos, observam-se resultados promissores em termos de segurança e tolerabilidade, mas sem detalhar o programa de reabilitação aplicado. Apesar do extenso estudo das intervenções fisioterapêuticas no desmame da ventilação mecânica, há ainda uma lacuna na literatura quanto aos efeitos específicos das diferentes estratégias. Além disso, até o momento, não existem revisões sistemáticas que tenham avaliado os impactos de programas de treinamento específicos em pacientes críticos sem histórico prévio de problemas respiratórios crônicos antes da internação na UTI (Lippi et al., 2022).

2.3 AS INTERVENÇÕES DA FISIOTERAPIA NO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

O desmame, processo de retirada da ventilação mecânica, começa assim que a patologia que leva à intubação é considerada suficientemente controlada para permitir o retorno à respiração espontânea. O desmame é responsável por até 50% da duração total da ventilação mecânica. Até 80% dos pacientes internados em UTI podem ser desmamados com sucesso na primeira tentativa, enquanto uma proporção menor falha no primeiro teste de respiração espontânea e pode exigir até três testes, ou até 7 dias desde a primeira tentativa para alcançar um desmame bem-sucedido.

Essas categorias foram previamente definidas como desmame simples, difícil e prolongado, respectivamente (Schreiber et al., 2019).

Conforme Wu et al. (2023), quanto ao desmame da ventilação mecânica, diferentes tipos apresentam benefícios diferentes em pacientes internados na UTI. Programas com mobilidade progressiva são a prescrição mais recomendada. Além disso, dependendo dos recursos clínicos e da tolerância dos pacientes, a frequência das intervenções deve ser moderada a alta, pelo menos uma vez por dia, três dias por semana. A intensidade excessiva do tratamento pode exceder a tolerância dos pacientes e tornar-se um fardo para os pacientes na UTI. A equipe clínica deve considerar a dose ideal de reabilitação precoce para desmame do ventilador em vez de aumentar a frequência do tratamento.

Bittencourt et al. (2021) afirmam que os cuidados necessários para pacientes graves em ventilação mecânica, sedação e com mobilidade restrita destacam a importância de uma formação qualificada e conhecimento especializado prévio para profissionais atuarem na UTI. A qualidade e especialização dos serviços multidisciplinares têm demonstrado benefícios significativos, como a redução do tempo de permanência na UTI e da internação hospitalar.

Depois que os pacientes estiverem clinicamente estáveis, aqueles que necessitam de ventilação mecânica prolongada podem ser transferidos para uma unidade de desmame, uma unidade redutora ou uma unidade de longa permanência. Essas unidades têm uma taxa de sucesso de desmame de até 60% para pacientes com ventilação mecânica prolongada. Melhores resultados foram relatados quando um programa de fisioterapia intensiva é utilizado. Aproximadamente 25% dos pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada desenvolvem precocemente fraqueza muscular (Schreiber et al., 2019).

A sobrevivência a uma doença crítica depende de uma abordagem de equipe interdisciplinar e interprofissional. Essa equipe inclui médicos intensivistas, enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas respiratórios e psicólogos, entre outros. A ênfase crescente na reabilitação de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva tem ampliado significativamente o papel do fisioterapeuta (Bhat; Vasanthan; Babu, 2022).

Tradicionalmente limitado aos cuidados respiratórios, o papel do fisioterapeuta na UTI expandiu-se na última década para incluir a reabilitação. Essa mudança foi impulsionada pela identificação de disfunções musculoesqueléticas permanentes, como a polineuromiopatia crítica (CIPNM) e as disfunções diafragmáticas induzidas pela ventilação (VIDD), que frequentemente afetam os pacientes da UTI. Estudos recentes destacam como essas disfunções impactam diretamente o desmame, a extubação e o tempo de internação, tornando a melhoria desses resultados uma prioridade para pacientes gravemente enfermos (Bhat; Vasanthan; Babu, 2022).

Aproximadamente 70% dos pacientes internados em UTI podem ser desmamados com sucesso no primeiro dia. Nas tentativas iniciais, falham cerca de 30% dos casos, o que implica em consequências relevantes para o processo de desmame. Os pacientes que enfrentam dificuldades no desmame e necessitam de ventilação mecânica prolongada representam até 15% dos casos nas UTIs. Aproximadamente 25% desses pacientes desenvolvem fraqueza muscular precoce (Lippi et al., 2022).

Segundo Volpe, Aleixo e Almeida (2016), a incapacidade da musculatura respiratória em gerar força e resistência representa um desafio significativo no desmame da ventilação mecânica invasiva. Nesse contexto, o treinamento da musculatura inspiratória surge como uma estratégia terapêutica promissora para pacientes com desmame prolongado dessa modalidade de ventilação. Ao fortalecer os músculos inspiratórios, espera-se melhorar a capacidade do paciente em respirar de forma independente, reduzindo assim a dependência da ventilação mecânica.

O treinamento muscular inspiratório resulta em melhora e mantém os parâmetros respiratórios, fortalecendo os músculos inspiratórios. Isso facilita o desmame da ventilação mecânica de maneira eficaz, reduzindo morbidade e mortalidade, além de diminuir custos e o tempo de internação hospitalar (Santos; Lago, 2021).

Volpe, Aleixo e Almeida (2016) avaliaram a eficácia do treinamento da musculatura inspiratória no processo de desmame da ventilação mecânica invasiva, e identificaram a modalidade de treinamento com maior efetividade. O treinamento da musculatura inspiratória foi implementado de maneiras variadas, incluindo o uso de sensibilidade do ventilador e aparelhos com limiar de pressão.

Resultados indicaram que esse treinamento, especialmente quando realizado com aparelhos com limiar de pressão, aumentou significativamente a pressão máxima inspiratória. Além disso, evidências sugerem que o treinamento da musculatura inspiratória pode melhorar as taxas de sucesso no desmame da ventilação mecânica invasiva e reduzir o tempo necessário para retirada completa da ventilação mecânica, destacando seu potencial clínico como uma intervenção eficaz para pacientes com risco de desmame prolongado (Volpe; Aleixo; Almeida, 2016).

O treinamento muscular inspiratório realizado com um dispositivo de carga limiar oferece benefícios significativos para pacientes em desmame da ventilação mecânica na UTI. Estes benefícios incluem o aumento da pressão inspiratória máxima, facilitando um desmame mais eficaz e possíveis reduções no tempo de internação, desde que aplicado com segurança a pacientes adequados e sob supervisão contínua. Dada a importância do treinamento muscular inspiratório, é muito importante a realização de uma avaliação clínica rigorosa para identificar pacientes com maior potencial de melhoria, especialmente aqueles que falharam em tentativas anteriores de desmame (Santos et al., 2022).

Conforme Ramos Neto et al. (2023), a estratégia mais comum de desmame indicada na literatura é o treino muscular inspiratório, que aumenta a força muscular respiratória, os valores de volume corrente e facilita o desmame da ventilação mecânica. Estudos também mostraram resultados positivos com a utilização de eletroestimulação funcional abdominal, redução precoce do suporte pressórico e um protocolo específico de teste de respiração espontânea. No entanto, não há consenso sobre quais estratégias devem ser usadas no desmame da ventilação mecânica, ainda que tenham sido identificadas práticas bem estabelecidas que demonstraram um impacto positivo nesse processo.

Tradicionalmente, os fisioterapeutas têm estado envolvidos nos cuidados respiratórios de pacientes em ventilação mecânica em UTI. Os cuidados respiratórios envolvem otimização da ventilação, desobstrução das vias aéreas, prevenção de complicações pulmonares e acelerando o desmame da ventilação mecânica (Bhat; Vasanthan; Babu, 2022).

Nos estudos propostos por Schreiber et al. (2019), a ventilação mecânica prolongada foi definida como pelo menos 6 horas/dia de ventilação mecânica durante

21 dias consecutivos. O desmame da ventilação mecânica prolongada inclui o monitoramento diário baseado em protocolo da prontidão para um teste de respiração espontânea, seguido de um intervalo cada vez mais longo entre a realização dos testes. Normalmente, o tratamento médico consiste em terapia broncodilatadora e monitoramento do estado nutricional do paciente, perfil cardiovascular, estado metabólico e balanço hídrico, de acordo com as necessidades clínicas e a doença de base.

Em relação à frequência do tratamento, falta consenso, uma vez que o protocolo muda com a categoria da doença. Por exemplo, pacientes com distúrbios neurológicos na UTI tiveram uma frequência menor de reabilitação precoce. Embora os estudos tenham mostrado que a reabilitação precoce tendeu a reduzir a duração do ventilador, independentemente das frequências de intervenção, o protocolo com baixa frequência (< 3 dias por semana ou menos de 30 minutos por dia) foi pouco utilizado nos estudos incluídos e não teve um impacto significativo. Na clínica, a equipe da UTI precisa considerar constantemente se o tratamento dose é suficiente ou não. Ao contrário dos exercícios fora da cama, os exercícios na cama, como exercícios físicos no peito, apresentam maior facilidade para aumentar a frequência, independentemente da exigência da aptidão física do paciente ou do custo do tratamento (Wu et al., 2023).

Estudo realizado por Bickenbach et al. (2024) buscou analisar um protocolo de fisioterapia em 106 pacientes em desmame prolongado. Os pacientes de UTI com desmame prolongado foram incluídos antes (grupo 1) e após (grupo 2) a introdução de medida de controle de qualidade de programa de fisioterapia proposto. O desfecho primário foi a força de preensão manual dinamométrica testada e o escore de mobilização ideal da unidade de terapia intensiva cirúrgica. Os desfechos secundários foram taxa de sucesso do desmame, dias sem ventilação mecânica, mortalidade hospitalar, prevalência de fraqueza, infecções e delírios.

O escore de mobilização ideal da unidade de terapia intensiva cirúrgica e o teste de preensão manual melhoraram significativamente após a introdução do programa. Apesar de não haver diferenças nas taxas de sucesso do desmame na alta, a duração total da ventilação mecânica foi significativamente menor no grupo 2, que

também apresentou menor prevalência de infecção e maior probabilidade de sobrevivência (Bickenbach et al., 2024).

Evidencia-se a inclusão da fisioterapia no manejo de pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada. Os indivíduos com doenças crônicas e progressivas que prejudicam a função respiratória, em comparação com eventos agudos, como insuficiência respiratória pós-cirúrgica e hipoxêmica aguda, apresentam piores resultados de desmame. A investigação sobre o desmame da ventilação mecânica prolongada nos cuidados respiratórios crônicos é insuficiente em comparação com os cuidados respiratórios agudos (Schreiber et al., 2019).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ventilação mecânica invasiva é essencial para suportar pacientes com insuficiência respiratória aguda, mas seu uso prolongado pode levar a complicações significativas, como pneumonia associada ao ventilador e fraqueza muscular. O processo de desmame, essencial para a transição para a respiração espontânea, deve ser cuidadosamente gerido para minimizar falhas na extubação, que estão associadas a maior morbidade e mortalidade.

A fraqueza muscular periférica, frequentemente desenvolvida durante a ventilação mecânica prolongada, é um desafio clínico que afeta a capacidade dos pacientes em sustentar a respiração espontânea. Estratégias fisioterapêuticas para fortalecer os músculos periféricos e respiratórios são essenciais para melhorar os resultados do desmame.

Além disso, a imobilidade prolongada na UTI pode levar a uma série de complicações adicionais, como hipotensão postural e comprometimento da função cardiovascular e respiratória, destacando a importância de intervenções precoces e multidisciplinares para mitigar esses efeitos adversos.

Portanto, à medida que se avança na compreensão e na prática da ventilação mecânica invasiva, é essencial desenvolver protocolos mais robustos de desmame, integrando abordagens personalizadas que considerem tanto a ciência quanto a experiência clínica para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes pós-UTI.

O treinamento da musculatura inspiratória é essencial para o desmame da ventilação mecânica invasiva, utilizando métodos como a sensibilidade do ventilador e dispositivos com limiar de pressão, que são especialmente eficazes em aumentar a pressão máxima inspiratória, melhorar as taxas de sucesso no desmame e reduzir o tempo necessário para a retirada completa da ventilação. Esse treinamento, que deve ser aplicado de forma segura e supervisionada, oferece benefícios significativos, como a potencial redução do tempo de internação. Avaliações clínicas rigorosas são essenciais para identificar pacientes com maior potencial de melhoria, especialmente aqueles com falhas anteriores no desmame. Outras estratégias, como a eletroestimulação funcional abdominal e a redução precoce do suporte pressórico, também mostraram resultados positivos, embora ainda não haja consenso sobre os métodos mais eficazes para o desmame da ventilação mecânica.

A relação entre a fraqueza muscular periférica e o desmame da ventilação mecânica tem se mostrado essencial na gestão de pacientes em UTI. A fraqueza adquirida durante a hospitalização intensiva não apenas compromete a qualidade de vida pós-alta, mas também está diretamente associada a complicações graves, como prolongamento da ventilação mecânica e aumento da mortalidade a curto e longo prazo. Nesse contexto, o papel essencial do fisioterapeuta surge na otimização da função respiratória e na implementação de estratégias de reabilitação muscular que podem melhorar significativamente os desfechos clínicos dos pacientes.

A implementação de protocolos de fisioterapia intensiva e mobilização precoce têm demonstrado resultados promissores na redução da duração total da ventilação mecânica e na prevalência de complicações como infecções, contribuindo para uma maior probabilidade de sobrevivência e recuperação funcional dos pacientes críticos. No entanto, apesar dos avanços recentes, há uma necessidade contínua de investigação para avaliar especificamente o impacto de diferentes abordagens terapêuticas no desmame da ventilação mecânica prolongada, visando otimizar ainda mais os cuidados proporcionados aos pacientes.

REFERÊNCIAS

BHAT, A.; VASANTHAN, L. T.; BABU, A. S. **Role of Physiotherapy in Weaning of Patients from Mechanical Ventilation in the Intensive Care Unit**. Indian Journal of Respiratory Care, v. 6, n. 2, jul.-dez. 2017.

BICKENBACH, J. et al. **Effects of structured protocolized physical therapy on the duration of mechanical ventilation in patients with prolonged weaning**, v. 80, n. 154491, abr. 2024

BITTENCOURT, E. S. et al. **A atuação do terapeuta ocupacional em Unidade de Terapia Intensiva: uma revisão sistemática**. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 29, e2800, 2021.

CALLES, A. C. N. et al**. O impacto da hospitalização na funcionalidade e na força muscular após internamento em unidade de terapia intensiva. Interfaces Científicas, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 67- 76, jun. 2017.

CHLAN, L. L. et al. **Description of Peripheral Muscle Strength Measurement and Correlates of Muscle Weakness in Patients Receiving Prolonged Mechanical Ventilatory Support.** Am J Crit Care, v. 24, n. 6, nov. 2015.

DELACCA, R. L.; VENERONI, C.; FARRE, R. **Trends in mechanical ventilation: are we ventilating our patients in the best possible way? Breathe**, v. 13, n. 2, jun. 2017.

FERREIRA, V. D. et al. **Relação entre força muscular periférica e funcionalidade em pacientes críticos.** ConScientiae Saúde, v. 17, n. 3, p. 315-321, 2018.

FERRERA, M. C.; HAYES, M. M. **How I Teach: Liberation from Mechanical Ventilation. ATS Scholar**, v. 4, n. 3, p. 372-384, set. 2023.

GOMES, G. S. et al. **Avaliação da funcionalidade e força muscular periférica pós desmame da ventilação mecânica em uma UTI adulto.** Research, Society and Development, v. 10, n. 13, e554101321477, 2021.

GUEDES, L. P. C. M.; OLIVEIRA, M. L. C.; CARVALHO, G. A. **Efeitos deletérios do tempo prolongado no leito nos sistemas corporais dos idosos** – uma revisão. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 516-523, 2018.

HA, T. S. et al. **Liberation from mechanical ventilation in critically ill patients: Korean Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines**. Acute Crit Care, v. 39, n. 1, p. 1-23, fev. 2024.

HICKEY, S. M.; SANKARI, A.; GIWA, A. O. **Mechanical Ventilation. Stat Pearls**, mar. 2024. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539742/. Acesso em 09 jul. 2024.

JOSÉ, A. et al. **Efeitos da fisioterapia no desmame da ventilação mecânica**. Fisioter Mov., v. 26, n. 2, p. 271-9, abr/jun. 2013.

LATRONICO, N.; GOSSELINK, R. **Abordagem dirigida para o diagnóstico de fraqueza muscular grave na unidade de terapia intensiva.** Rev Bras Ter Intensiva, v. 27, n. 3, set.-dez. 2015.

LIMA, C. A. et al. **Influência da força da musculatura periférica no sucesso da decanulação.** Rev Bras Ter Intensiva, v. 23, n. 1, p. 56-61, 2011.

LIMA, T. V.; ALVES, B. B. C.; SILVA, C. M. S**. Impacto do tempo de internação sobre a força muscular periférica, estado funcional e qualidade de vida em pacientes hospitalizados no Hospital Universitário de Salvador - BA: um estudo longitudinal prospectivo**. Rev. Ciênc. Méd. Biol., Salvador, v. 22, n. 4, p. 716-723, edição especial, 2023.

LIPPI, L. et al. **Efficacy of Physiotherapy Interventions on Weaning in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis**. Front Med, v. 9, n. 889218, 2022.

MAFRA, J. **Avaliação da qualidade de vida e funcionalidade do paciente crítico após alta hospitalar.** 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5163/tde-27072012-113110/publico/JoseMarceloSouzaMafra.pdf. Acesso em 08 jul. 2024.

MARTIN, A. D. et al. **Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial**. Crit Care, v. 15, n. 2, mar. 2011.

OUELLETTE, D. R. et al. **Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Practice Guideline. Evidence-Based Medicine,** v. 151, n. 1, p. 166-180, 2017.

RAMOS NETO, E. J. B. et al. **Estratégias utilizadas no desmame da assistência ventilatória mecânica. Uma revisão de literatura.** Journal of Hospital Sciences, v. 3, n. 1, p. 14-23, 2023.

SANTOS, D. G.; LAGO, M. G. S. **Treinamento muscular inspiratório no desmame ventilatório.** Rev. Eletrôn. Atualiza Saúde, v. 9, n. 9, p. 42-50, jul./dez. 2021.

SANTOS, D. M. et al. **Efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) sobre os resultados do desmame em pacientes adultos mecanicamente ventilados: uma revisão integrativa.** Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e595111436971, 2022.

SCHREIBER, A. F. et al. **Physiotherapy and Weaning From Prolonged Mechanical Ventilation. Respiratory Care**, v. 64, n. 1, p. 17-25, jan. 2019.

SHAHU, A. et al. **Liberation From Mechanical Ventilation in the Cardiac Intensive Care Unit. JACC Advances**, v. 2, n. 1, p. 100173, jan. 2023.

VOLPE, M. S.; ALEIXO, A. A.; ALMEIDA, P. R. M. N. **Influence of inspiratory muscle training on weaning patients from mechanical ventilation: a systematic review.** Fisioter. Mov., Curitiba, v. 29, n. 1, p. 173-81, jan./mar. 2016.

WALTER, K. **Mechanical Ventilation.** JAMA Patient Page, v. 326, n. 14, p. 1452, out. 2021.

WANG, T. H.; WU, C. P.; WANG, L. Y. **Impact of peripheral muscle strength on prognosis after extubation and functional outcomes in critically ill patients: a feasibility study.** Scientific Reports, v. 11, n. 16082, 2021.

WU, R. Y. et al. **Effects of different types and frequencies of early rehabilitation on ventilator weaning among patients in intensive care units: A systematic review and meta-analysis.** PLoS One, v. 18, n. 4:e0284923, 2023.

ZAMORA, V. E. C.; CRUZ, M. R. **Polineuromiopatia do paciente crítico: uma revisão da literatura.** Revista HUPE, v. 12, n. 3, p. 118-129, 2013.