CAPÍTULO 23

OS EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES EM DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Daniel da Silva Gomes¹, **Diego Gomes da Silva**², **Marinalva Ferreira Silva**³
Lorena Valeria da Cruz Lima Dorneles⁴, **Carla de Jesus dos Santos Vieira**⁵, **Maiza**
Vieira Duarte Ribeiro⁶, **Danielle de Brito Rodrigues**⁷, **Rosalice Campos de Sousa**⁸,
Amália Ribeiro Gonçalves de Vasconcelos⁹, **Suelen Gomes da Silva**¹⁰, **Emanuel Macedo**
Costa¹¹, **Ângela Letícia Silva Lima**¹²

¹ Centro Universitário Santo Agostinho, (mariferreira2503@gmail.com)

² Centro Universitário Santo Agostinho, (dieh.gs21@gmail.com)

³ Centro Universitário Santo Agostinho, (danielsgomes@gmail.com)

⁴ Centro Universitário Santo Agostinho, (lorenlimafisio@gmail.com)

⁵ Centro Universitário Santo Agostinho, (carlasantos061998@gmail.com)

⁶ Centro Universitário Santo Agostinho, (maizaribeiro47@gmail.com)

Centro Universitário Santo Agostinho, (danyeh97@gmail.com)

⁸ Centro Universitário Santo Agostinho, (rosalice.127@gmail.com)

⁹ Centro Universitário Santo Agostinho, (amaliargv@hotmail.com)

¹⁰ Centro Universitário Santo Agostinho, (emanuelmacedoc@gmail.com)

¹¹ Centro Universitário Santo Agostinho, (lucianenppm@yahoo.com.br)

¹² Centro Universitário Santo Agostinho, (angelaslima@gmail.com)

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) no desmame de pacientes em uso da ventilação mecânica. **Métodos:** Trata-se de um estudo clínico analítico; intervencionista; descritivo; longitudinal; coorte e controlado. **Resultados:** Pode-se observar que todos apresentaram critérios de elegibilidade, semelhança inicial entre grupos, análise de intenção de tratamento, comparação entre grupos e medidas de precisão e variabilidade. Em apenas um não houve distribuição aleatória e acompanhamento adequado. **Conclusão:** Os efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes em desmame da ventilação mecânica se mostraram de forma bastante positiva em pacientes.

Palavras-chave: Cicatrização; Fototerapia; Recursos naturais; Fisioterapia.

Área Temática: Temas transversais – Outros.

E-mail do autor principal: danielsgoms@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A respiração é um processo mecânico, automático, rítmico e regulado pelo sistema nervoso central. O sistema respiratório é responsável pelas trocas gasosas (Hematose), ele também auxilia na regulação da temperatura corporal e na manutenção do pH do sangue. É constituído pelo nariz, cavidade nasal, faringe, laringe, traquéia, brônquios e pulmões. O diafragma é o principal músculo da inspiração, é suprido pelos nervos frênicos a partir dos segmentos cervicais C3, C4 e C5 e constituído por fibras estriadas, com características próprias por ter maior constituição de fibras vermelhas ou oxidativas e, assim, mais resistentes à fadiga, diferindo dos demais músculos estriados esqueléticos do corpo (NUNES *et al*, 2019).

Diretamente ligada aos pulmões está à caixa torácica, dessa forma o ciclo respiratório exige sincronismo entre o pulmão e a musculatura respiratória. Movimentos respiratórios torácico e/ou abdominal, com a presença ou ausência da atividade de músculos acessórios, variáveis como volume corrente (VC), frequência respiratória (FR), volume minuto (VE) e relação entre duração da inspiração e expiração, é o que compõe o padrão respiratório normal. O sistema respiratório é composto pelos músculos inspiratórios que são o diafragma e os intercostais externos, sendo o diafragma o principal músculo respiratório. Os músculos acessórios que são os músculos peitorais, maior e menor, o esternocleidomastóideo e os escalenos. E os músculos expiratórios que são abdominais e intercostais internos (NOZAWA *et al*, 2018).

Quando o indivíduo não tem capacidade de manter uma troca gasosa entre o organismo e a atmosfera de forma eficiente, dizemos que ele apresenta um quadro Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA). É uma síndrome potencialmente grave e, por a respiração ter 3 fases: pulmonar, circulatória e mitocondrial, pode resultar de disfunções pulmonar, da parede torácica, dos músculos ventilatórios, de problemas cardíacos ou distúrbios mitocondriais, distúrbios do centro respiratório hipotalâmico (SOARES *et al*, 2018).

A fraqueza muscular desencadeada por longos períodos no ventilador mecânico está frequentemente associada com a dificuldade ou falha no desmame posterior a traqueostomia, o que pode retardar a alta hospitalar dos pacientes internados, além de aumentar os riscos de infecção pulmonar (DE OLIVEIRA *et al*, 2017).

Vários fatores podem estar relacionados ao acometimento muscular respiratório do paciente internado, que podem resultando em alterações funcionais e neurofisiológicas, com

consequente diminuição de força e resistência. A diminuição do aporte de substratos energéticos, por exemplo, que são necessários para um adequado funcionamento ou por uma alteração direta da fibra muscular, desde a condução do impulso neuromuscular até o intercâmbio gasoso. São músculos estriados que apresentam maiores fluxo sanguíneo, capacidade oxidativa e resistência à fadiga, quando comparados aos músculos esqueléticos. Entretanto, quando ocorre disfunção desta musculatura e a demanda ventilatória excede sua capacidade, podem ocorrer episódios de hipoventilação e hipoxemia (DE OLIVEIRA *et al*, 2017).

A manovacuometria é um teste por meio do qual a pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) são obtidas, é simples, rápidos e não invasivo, que tem como objetivo auxiliar na avaliação muscular respiratória. É um teste que é realizado antes do treino respiratório, pois seus valores são necessários para traçar o protocolo de tratamento (DOS SANTOS *et al*, 2017).

Aproximadamente 30% a 40% dos pacientes internados em cuidados críticos usam como tratamento a ventilação mecânica. O tempo de permanência sob ventilação mecânica invasiva está associado à maior probabilidade de mortalidade. Em um levantamento sobre as características da VMI no Brasil, foi encontrado que a média de tempo de internamento em pacientes submetidos ao suporte ventilatório invasivo é de 16 dias (YEUNG, 2018; CORDEIRO, 2017).

Este estudo tem a finalidade de avaliar os efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) no desmame de pacientes em uso da ventilação mecânica.

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa, na qual foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PUBMED, PEDro e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando as palavras-chaves disponíveis nos DECS: músculos respiratórios, treinamento de resistência, desmame e ventilação mecânica, inserindo os operadores booleanos AND e OR para tornar a pesquisa mais eficiente.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: ensaios clínicos controlados e randomizados; ano de publicação no período de 2017 à 2021, que abordassem o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) antes do processo de desmame do ventilador; pontuação mínima de 5 no escore da avaliação da qualidade metodológica da Escala PEDro. Como critérios de exclusão estão outras revisões de

literatura, estudo de caso, textos incompletos ou que abordasse o TMI após o desmame do paciente na UTI, escore baixo e trabalhos com metodologia e/ou conclusões duvidosas.

A seleção dos materiais foi realizada em 3 etapas: a primeira caracterizada pela busca nas bases de dados, no período de outubro de 2019 à novembro de 2021, sendo selecionados 30 artigos, a segunda etapa caracterizada pela leitura do título e resumo, excluindo 25 artigos os quais não tinham relevância com o tema e não atendiam integralmente aos critérios de inclusão; na terceira etapa, após leitura na íntegra dos textos disponíveis, foi escolhido 5 trabalhos para compor esta revisão.

Tabela 1: Características dos trabalhos originais selecionados, publicados entre 2017 a 2021.

AUTOR	TIPO DE ESTUDO	DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	INSTRUMENTOS DE COLETA	INTERVENÇÃO	PRINCIPAIS RESULTADOS
MORENO <i>et.al</i>, 2019	Ensaio clínico controlado randomizado, duplo-cego	126 pacientes em ventilação mecânica por 48 horas ou mais	Manuvacuômetro digital Carefusión	Manuvacuometria em ambos os grupos. Grupo Controle recebeu Tratamento convencional (fisioterapia respiratória e manejo da VM) e o Grupo Experimental recebeu tratamento adicional com o programa de EMR conduzido com o IMT Threshold, todos os dias, 2 vezes ao dia, 3 séries de 6 a 10 repetições cada, com 2 minutos de descanso entre cada série. A carga inicial do treinamento foi ajustado considerando 50% da pressão inspiratória máxima (PImáx).	Não houve diferenças estatisticamente significantes na mediana de tempo de desmame da VM entre os grupos ou a probabilidade de extubação entre os grupos (HR: 0,82; IC 95%: 0,55-1,20; p = 0,29). A pressão inspiratória máxima aumentou no grupo experimental em média 9,43 (17,48) cm H ₂ O e no convencional 5,92 (11,90) cm H ₂ O (p = 0,48).
TONELLA <i>et.al</i>, 2017	Estudo prospectivo randomizado	21 pacientes randomizados em dois grupos: 11 no	Mensuração da PIMax através do Manovacuômetro digital	No grupo INP seguindo o protocolo institucional, os	No grupo EIMT, a pressão inspiratória máxima (PImáx)

		INP (controle) e 10 no EIMT (intervenção)	GlobalMed® ; Índice de Respiração Rápida e Superficial (RSBI) com o ventilômetro Wright® Mark-8.	pacientes foram submetidos a um INP usando uma peça em T por uma duração progressivamente crescente, até completar 48 horas de autonomia respiratória em nebulização contínua. No grupo EIMT, os pacientes usaram um dispositivo de treinamento inspiratório eletrônico POWER respirar® KH2, realizando 3 séries de 10 com intervalo de 1 minuto entre cada séries, duas vezes ao dia, com carga resistiva de 30% da P _{Imáx} inicial e reajustada diariamente, com um aumento de 10% em cada dia de treinamento.	após o treinamento foi significativamente maior que a anterior (P = 0,017), não houve alterações hemodinâmicas e o tempo total de desmame foi menor que no grupo INP (P = 0,0192).
PASCOTINI et.al, 2017	Experimental do tipo pré e pós-intervenção, com análise quantitativa dos dados.	14 pacientes (três do gênero masculino e onze do gênero feminino), distribuídos aleatoriamente em Grupo Controle (GI) e Grupo Experimental (GII)	Manovacômetro analógico (Suporte R)	Diariamente, durante sete dias, o GI recebeu três sessões de fisioterapia convencional e o GII realizou, adicionalmente, treinamento muscular respiratório (TMR) com o Threshold IMT®, uma vez ao dia, no período da tarde, conectado à traqueostomia, sendo três séries de dez repetições com carga de 20% da P _{Imáx} .	Observou-se aumento (p=0,02) na FR e redução da P _{Imáx} (p=0,04) no GI, demonstrando aumento do trabalho respiratório e perda de força muscular entre o primeiro e sétimo dia de desmame. No GII, as variáveis não sofreram alterações significativas, observando-se a manutenção da função respiratória
HELBOUHY et.al, 2018	Ensaio clínico controlado	40 pacientes com DPOC divididos em Grupo (A)	Ventilador Modelo Servo I maquet e ventilador Modelo Servo 300	O grupo (A) foi treinado baseado na diminuição gradual da	Houve uma diferença significativa entre os dois grupos em

		experimental e Grupo (B) controle		<p>sensibilidade do gatilho, ajustada para 20% da PIMax inicial, tempo de 5 min de treino, aumentando gradualmente nas sessões de 5 em 5 min até atingir 30 min. Após 5 dias, realizou-se o teste de desmame. O grupo (B) foi desmamado no modo de suporte de pressão titulada em um nível suficiente para atingir uma frequência respiratória de 20 a 30 respirações / min e o volume corrente de 4 a 6 ml / kg. Apoio pressão foi reduzida em 2 cm de H₂O a cada hora para atingir o apoio de pressão 8 cm de H₂O. Quando os pacientes toleraram o suporte de pressão 8 cm / H₂O durante 1 h, a paciente foi extubadas.</p>	<p>relação a taxa de sucesso no desmame, duração da ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI, tempo de internação. Também houve uma melhora significativa no grupo (A), incluindo PO₂, saturação de O₂, TV, RR, MIP ao longo dos 5 dias de TMI.</p>
CONDESSA <i>et.al</i> , 2019	Ensaio clínico controlado randomizado	92 pacientes	Ventilômetro	<p>O grupo experimental recebeu cuidados usuais e treinamento muscular inspiratório usando um dispositivo de limiar, com uma carga de 40% de sua pressão inspiratória máxima, com um regime de 5 séries de 10 respirações, duas vezes por dia, 7 dias por semana. O grupo</p>	<p>Observou-se que houve um período de desmame 8 horas mais curto no grupo experimental, embora não foi estatisticamente significativo. As pressões inspiratórias e expiratórias máximas aumentaram no grupo experimental e diminuíram no grupo controle, com diferenças</p>

				controle recebeu apenas os cuidados habituais.	médias significativas de 10 cmH ₂ O (IC95% 5 a 15) e 8 cmH ₂ O (IC95% 2 a 13), respectivamente. O volume corrente também aumentou no grupo experimental e diminuiu no grupo controle (diferença média de 72 ml, IC 95% 17 a 128). O índice de respiração rápida e superficial não diferiu significativamente entre os grupos.
--	--	--	--	--	---

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, foi reconhecido que quanto maior a força dos músculos respiratórios, maior as chances de sucesso no desmame, consequentemente menor será o tempo de permanência na UTI e prevenção de complicações associadas à internação hospitalar prolongada.

REFERÊNCIAS

CONDESSA, Robledo L. *et al.* Inspiratory muscle training did not accelerate weaning from mechanical ventilation but did improve tidal volume and maximal respiratory pressures: a randomised trial. **Journal of physiotherapy**, v. 59, n. 2, p. 101-107, 2017.

PASCOTINI, S. *et al.* Respiratory muscle training in patients weaning from mechanical ventilation. **ABCS Health Sci**, v. 39, p. 12-16, 2018.

ELBOUHY, Mohammed S.; ABDELHALIM, Hesham A.; HASHEM, Ahmed MA. Efeito do treinamento dos músculos respiratórios no desmame de pacientes com DPOC ventilados mecanicamente. **Jornal Egípcio de Doenças Torácicas e Tuberculose**, v. 63, n. 3, p. 679-687, 2018.

TONELLA, Rodrigo Marques *et al.* Inspiratory muscle training in the intensive care unit: a new perspective. **Journal of clinical medicine research**, v. 9, n. 11, p. 929, 2018.

OFFMAN, Mariana et al. Can inspiratory muscle training improve weaning outcomes in difficult to wean patients? A protocol for a randomised controlled trial (IMweanT study). **BMJ open**, v. 8, n. 6, p. e021091, 2018.

MORENO, LM Sandoval et al. Efficacy of respiratory muscle training in weaning of mechanical ventilation in patients with mechanical ventilation for 48 hours or more: A Randomized Controlled Clinical Trial. **Medicina Intensiva (English Edition)**, v. 43, n. 2, p. 79-89, 2019.

VIANA, Yulle Christine Goiabeira et al. Treinamento Muscular Inspiratório no Pós-Operatório Cardíaco: Uma Revisão Sistemática/Inspirational Muscle Training in the Postoperative Cardiac: A Systematic Review. **Saúde em Foco**, p. 50-69, 2020.