

**CENTRO UNIVERSITÁRIO IBMR
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**GRAZIELA SALES SANTOS CORREIA
HELENA GONÇALVES RODRIGUES
LARISSA DA SILVA DE SOUZA FERNANDES
LEIDIANE MOURA DOS SANTOS INOCÊNCIO
LUANA CARVALHO VIEIRA**

**A eficácia do treinamento muscular inspiratório em
pacientes pós-covid**

Rio de Janeiro
2024

Graziela Sales Santos Correia
Helena Gonçalves Rodrigues
Larissa da Silva de Souza Fernandes
Leidiane Moura dos Santos Inocência
Luana Carvalho Vieira

A eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes pós-covid

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Graduação em Fisioterapia do
Centro Universitário IBMR como
requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Fisioterapia

Orientador: Gustavo Souza da
Silva

Rio de Janeiro
2024

FOLHA DE APROVAÇÃO

Graziela Sales Santos Correia
Helena Gonçalves Rodrigues
Larissa da Silva de Souza Fernandes
Leidiane Moura dos Santos Inocêncio
Luana Carvalho Vieira

A eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes pós-covid

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário IBMR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em:

Orientador: Gustavo Souza da Silva
Centro Universitário IBMR

RESUMO

CORREIA, Graziela Sales Santos; RODRIGUES, Helena Gonçalves; FERNANDES, Larissa da Silva de Souza; INOCÊNCIO, Leidiane Moura dos Santos; VIEIRA, Luana Carvalho. A eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes pós-covid. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia). Centro Universitário IBMR, 2024.

Introdução: Pacientes que foram infectados pelo vírus da Covid-19 e que obtiveram fraqueza muscular inspiratória causada pelo tempo prolongado em ventilação mecânica ou por mecanismos inflamatórios do vírus que interferem e prejudicam a mecânica ventilatória pulmonar, quando curados, necessitam de refortalecimento dos músculos inspiratórios para que possam atingir um volume pulmonar eficaz, além da recuperação da resistência aeróbica. Logo, o treinamento muscular inspiratório tem sido uma terapia bastante recomendada para que estes pacientes retornem a sua capacidade aeróbica e conseqüentemente, retorne às suas atividades de vida diária sem fadiga ou dispneia. **Objetivo:** Pesquisar a eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes no período pós-covid. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura com coleta de dados nas bases bibliográficas PubMed e Base PEDro com caráter qualitativo. **Resultados:** Foram selecionados 8 artigos originais para a realização deste estudo, tendo como objeto de estudo pacientes que tiveram Covid-19 e fizeram sessões de treinamento muscular inspiratório por um período entre 6 e 12 semanas. Os resultados obtidos foram aumento da capacidade inspiratória, melhora dos problemas respiratórios como dispneia e fadiga, diminuição da força muscular utilizada na inspiração, retorno às atividades físicas e atenuação dos sintomas de depressão e ansiedade. **Conclusão:** O estudo permitiu concluir que o treinamento muscular inspiratório é altamente eficaz para os pacientes que tiveram Covid-19, porém, se faz necessário a realização de mais pesquisas sobre o tema.

Palavras-chaves: Treinamento muscular inspiratório; treinamento muscular respiratório; reabilitação; pós-covid; fisioterapia.

ABSTRACT

CORREIA, Graziela Sales Santos; RODRIGUES, Helena Gonçalves; FERNANDES, Larissa da Silva de Souza; INOCÊNCIO, Leidiane Moura dos Santos; VIEIRA, Luana Carvalho. The effectiveness of inspiratory muscle training in post-covid patients. Completion of course work (Graduation in Physiotherapy). IBMR University Center, 2024.

Introduction: Patients who were infected by the Covid-19 virus and who had inspiratory muscle weakness caused by prolonged time on mechanical ventilation or by inflammatory mechanisms of the virus that interfere and impair pulmonary ventilation mechanics, when cured, need to re-strengthen the inspiratory muscles to that could achieve an effective lung volume, in addition to recovering aerobic resistance. Therefore, inspiratory muscle training has been a highly recommended therapy for these patients to regain their aerobic capacity and, consequently, return to their daily activities without fatigue or dyspnea.

Objective: Research the effectiveness of inspiratory muscle training in patients in the post-covid period. **Methodology:** This is a literature review with data collection in the bibliographic databases PubMed and Base PEDro with a qualitative nature. **Results:** 8 original articles were selected to carry out this study, with the object of study being patients who had Covid-19 and underwent inspiratory muscle training sessions for a period between 6 and 12 weeks. The results obtained were increased inspiratory capacity, improvement in respiratory problems such as dyspnea and fatigue, decreased muscle strength used in inspiration, return to physical activities and alleviation of symptoms of depression and anxiety. **Conclusion:** Inspiratory muscle training is effective for recovering and strengthening inspiratory muscles in post-covid patients. However, it is necessary to expand research on the topic.

Key words: inspiratory muscle training; respiratory muscle training; rehabilitation; post-covid; physiotherapy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	10
2.1. Tipo de estudo.....	10
2.2. Informações da Busca.....	10
2.3. Estratégia de Busca	11
2.4. Critérios de inclusão e exclusão.....	11
3. ANÁLISE DOS RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

A Covid-19 (Coronavírus Disease 2019) é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, um betacoronavírus descoberto em amostras de lavado broncoalveolar que foram obtidas através de pacientes infectados após um surto de pneumonia de causa desconhecida. O vírus foi identificado pela primeira vez em Wuhan, na província de Hubei, na China, no final do ano de 2019, sendo o sétimo coronavírus conhecido a infectar seres humanos. Se espalhou de forma alarmante para outros países e em razão de sua rápida propagação e impacto na saúde foi declarada uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde em março de 2020 (SHARMA et al., 2021).

O vírus tem como principal característica a presença da proteína spike (S), presente na membrana do vírus, proteína essa que tem 2 subunidades funcionais: S1, que é responsável pelo reconhecimento do receptor, e S2, facilita a fusão entre o vírus e a membrana celular da célula hospedeira.

A subunidade S1 possui o RBD que significa “domínio de ligação ao receptor”, essa é região que se conecta especificamente ao receptor ECA2, presente na superfície da célula hospedeira, a interação entre o RBD e o ECA2 é o que possibilita a entrada do vírus na célula.

Após a ligação da proteína (S) ao receptor ECA2, ocorre a endocitose do vírus pela célula hospedeira. Isso permite a liberação do material genético do vírus no citoplasma da célula, uma vez que a célula hospedeira usa os ribossomos da célula hospedeira para produzir suas próprias proteínas virais, e usa o complexo de Golgi para preparar essas proteínas para que possam formar novas partículas virais. (HUANG et al., 2020)

A proteína ECA2 está presente na superfície de várias células, como nas células endoteliais, células cardíacas, células renais, células nervosas, porém estão presentes de forma majoritárias nas células epiteliais que revestem as vias aéreas superiores e inferiores, como pulmão, traqueia e bronquíolos, essa elevada presença de ECA2 nas células do trato respiratório, facilita a entrada do vírus e contribui para replicação acelerada do vírus.

Uma vez em contato com o trato respiratório, o vírus pode causar inúmeras manifestações pulmonares, desde de sintomas mais leves como tosse e falta de ar, até sintomas mais graves como síndrome respiratória aguda grave (SRAG), que é caracterizada pela inflamação pulmonar difusa, edema alveolar e formação de membranas hialinas.

O edema alveolar e a formação da membrana hialina, dificultam a expansão dos pulmões e a entrada de ar nos alvéolos, gerando uma sobrecarga da musculatura pulmonar. Essa sobrecarga muscular pode levar a fadiga dos músculos respiratórios e redução da capacidade de ventilação pulmonar, piorando ainda mais os sintomas respiratórios. (GUAN et al., 2019)

A propagação do vírus está relacionada à transmissão de partículas virais entre indivíduos, podendo ocorrer por meio de gotículas de tosse, espirro e saliva, aperto de mão ou fômites, como maçanetas, celulares, copos e chaves, com posterior contato com mucosas. Isso intensifica a importância das medidas de higiene e isolamento mesmo na ausência de manifestações clínicas, devido a casos de portadores assintomáticos. (XAVIER et al., 2020)

A infecção afeta principalmente o trato respiratório superior, apresentando sintomas semelhantes ao da gripe, como febre, tosse, fadiga e mialgias, podendo ser acompanhados por secreções respiratórias, dor de cabeça, hemoptise e diarreia. As complicações da infecção podem levar a SARS e insuficiência cardíaca ou renal, infecção secundária e choque. Além disso, casos críticos, indivíduos idosos e/ou com comorbidades pré-existentes estão relacionados às taxas de mortalidade. (XAVIER et al., 2020)

As características fisiopatológicas presentes em pacientes que sofreram da forma mais grave da doença, evidenciam a presença de uma redução nas capacidades e volumes pulmonares causados pelo processo inflamatório do vírus e conseqüentemente um declínio na capacidade funcional, podendo levar a uma hipoxemia grave. A repercussão relacionada ao sistema respiratório pode causar uma deficiência na função dos músculos respiratórios, e a

tolerância na realização das atividades de vida diária (AVD's) (SOUZA et al., 2020).

Ao falar sobre as complicações da doença, podemos destacar a insuficiência respiratória que em sua forma mais grave além da hipoxemia grave, pode causar fadiga da musculatura respiratória, sendo necessária uma intervenção de ventilação mecânica invasiva, sendo que o uso prolongado pode gerar efeitos deletérios para os pacientes a longo prazo. (GRASSELLI et al., 2020)

A ventilação mecânica por tempo prolongado acarreta em prejuízos para a musculatura respiratória do paciente, como por exemplo, atrofia e fraqueza, resultantes do efeito da redução do trabalho muscular espontâneo, além do risco de lesão dessa muscular, devido a alta e excessiva pressão do ventilador. Vale destacar que quanto mais tempo o paciente permanece em ventilação mecânica invasiva, mais exacerbados serão esses efeitos adversos, além da possibilidade do surgimento de outras patologias, como PAVM, (Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica) e lesões na via aérea desses pacientes. (JABER et al., 2011)

O treinamento muscular inspiratório é fundamental para a reabilitação pulmonar, pois aumenta a força e resistência de determinados músculos respiratórios, como o diafragma, intercostais externos, esternocleidomastoideo e escaleno. Além disso, diminui a percepção de dispneia e aumenta a capacidade funcional, através de uma abordagem segura, viável e eficaz, tratando pacientes com significativas alterações respiratórias (DE ANDRADE et al., 2010).

Normalmente envolve dispositivos de resistência ou exercícios respiratórios para atingir esses músculos, como:

- Powerbreathe: dispositivo de treinamento muscular respiratório projetado para otimizar a função pulmonar e a eficiência respiratória. Envolve respirar contra a resistência para fortalecer os músculos

envolvidos na inspiração. É frequentemente usado por atletas, indivíduos com condições respiratórias e aqueles que buscam melhorar seu desempenho respiratório;

- Respiração diafragmática: é uma técnica de respiração profunda que envolve o uso do diafragma, um músculo localizado abaixo dos pulmões. Ao praticar a respiração diafragmática, você expande o abdômen durante a inalação, permitindo que o ar entre mais profundamente nos pulmões. Isso pode ajudar a relaxar, reduzir o estresse e melhorar a oxigenação do corpo;
- Voldyne: esse aparelho apresenta uma carga pressórica linear, através de mobilizar grandes volumes pulmonares e conseguir um aumento da pressão inspiratório máxima e a capacidade pulmonar total;
- Threshold: um dispositivo cilíndrico plásticos transparente, baseado onde o paciente precisa de uma pressão inspiratória suficiente para vencer contra uma resistência em um sistema de mola com uma válvula unidirecional, pois ocorre o fechamento da válvula. Quando há a expiração não há resistência. A fim de aumentar a força e a endurance dos músculos, esse dispositivo apresenta uma válvula portátil com carga de treinamento de 10 a 40 cmH₂O. São exercidos e montados programas específicos para cada grupo (MORTARI et al, 2022).

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de estudo

Revisão narrativa de literatura

2.2. Informações da Busca

Os estudos foram recuperados de pesquisa de banco de dados eletrônico e de uma varredura abrangente na lista de referência dos estudos

incluídos. A busca foi realizada em Abril de 2024 nas seguintes bases de dados: PubMed® e Base PEDro.

2.3. Estratégia de Busca

A estratégia de busca combinou os seguintes descritores e operadores booleanos (AND/OR/NOT): (“inspiratory muscle training” OR *‘respiratory muscle training’*) AND (*post-covid*).

2.4. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: (1) estudos originais publicados sem recorte temporal; (2) estudos avaliando o treinamento muscular inspiratório em pacientes que tiveram Covid-19; (3) estudos publicados na língua inglesa e portuguesa. Os critérios de exclusão foram: (1) artigos duplicados; (2) artigos de revisão de literatura ou relato de caso (3) não é um artigo; (4) não aborda o treinamento muscular inspiratório; (5) artigo comparando o treinamento muscular inspiratório com outra conduta; (6) não aborda o período pós-covid.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O fluxograma da busca na literatura é apresentado na Figura 1. Dentre os 122 estudos recuperados na busca nas bases de dados, 8 foram selecionados para a presente revisão. O fluxograma dos resultados da busca estão apresentados na Figura 1, e os detalhes das características dos estudos incluídos nesta revisão são apresentados na Tabela 1. A eficácia do

treinamento muscular inspiratório foi analisada baseado nos resultados da análise qualitativa dos estudos selecionados.

Figura 1. Fluxograma dos resultados

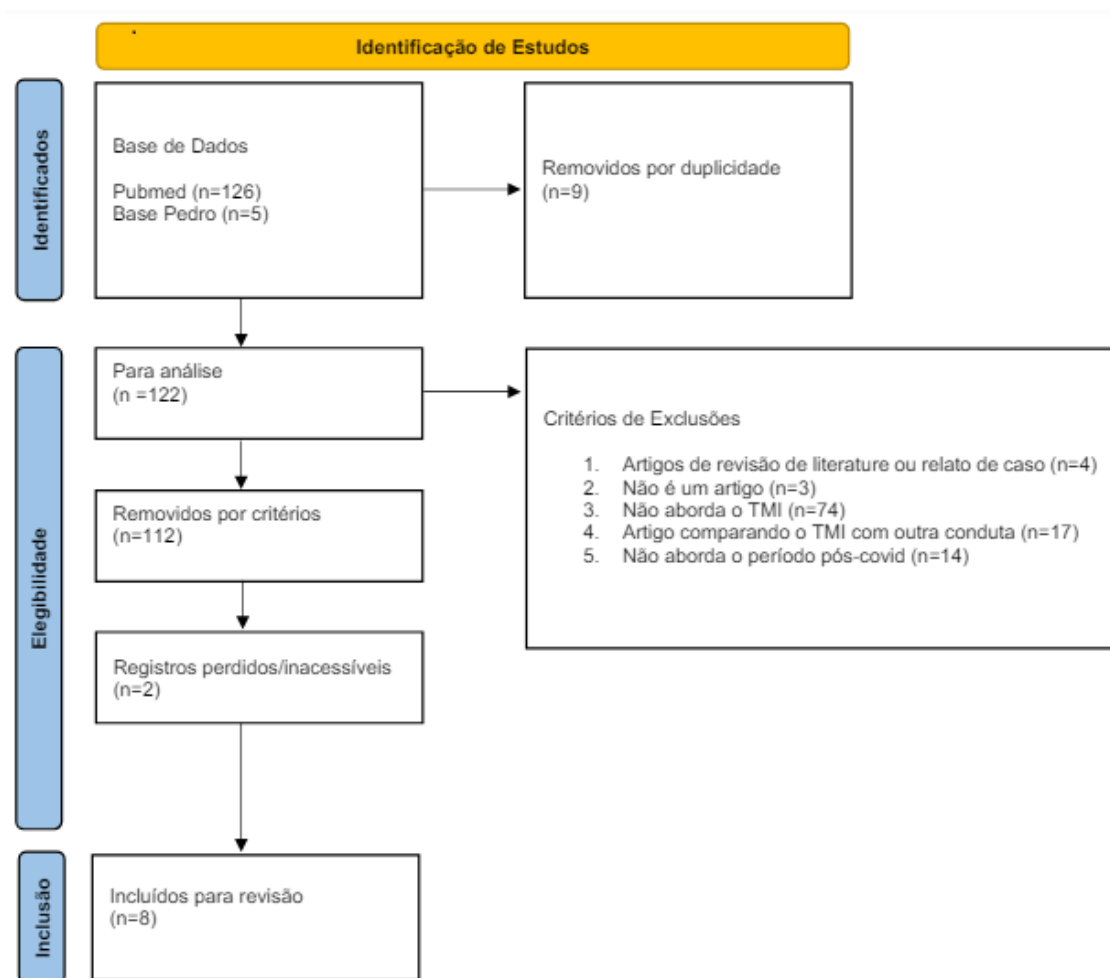


Tabela 1. Resumo e características dos estudos incluídos na revisão.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Número de participantes/ Média de idade	Intervenção	Resultado
SARI et al., 2022	Estudo clínico prospectivo, duplo-cego e controlado randomizado	24 participante/ de 18-65 anos	Exercícios de respiração diafragmática, expansão torácica e exercícios para aumentar a conformidade torácica com o controle respiratório com a banda do exercício. Inspiração máxima no final no final do exercício de inspiração por 3 minutos. Foram praticados 5-10 repetições, 1 conjunto de aproximadamente 5-10 minutos. Foram 10 repetições, 3 séries/dia.	O TMI aumenta a capacidade do exercício e diminui a força muscular exercida, enquanto diminui a dispneia, ansiedade e depressão em pacientes pós-covid às 6 semanas.

MALDANER et al., 2021	Estudo programático, randomizado de controle, duplo-cego Protocolo para ensaio duplo- cego, controlado randomizado	138 participantes / N/A	50%- 60% de pressão inspiratória máxima (PIM), incluindo dois conjuntos de 30 respirações (60 respirações diárias), com intervalo de 2 minutos entre o conjunto de trabalho, 3 dias/semana, usando um dispositivo de carregamento resistivo de fluxo cônico.	Um programa domiciliar de 8 semanas apresentou uma melhora da força muscular inspiratória e a dispneia, reduzindo a ativação do diafragma distante o exercício máximo, o que é compatível com a diminuição do recrutamento de unidades motoras para gerar uma determinada força como resultado de hipertrofia muscular inspiratória.
DEL CORRAL et al., 2022	Ensaio clínico aleatório, paralelo, com 4 braços, duplamente cego	88 participantes/ +18 anos	Os participantes foram submetidos ao treinamento muscular inspiratório domiciliar, usando dispositivo de pressão limiar, por 40min por dia, divididos em 2 sessões de 20min(manhã/tarde), 6 vezes por semana, durante 8 semanas.	Os pacientes submetidos ao tratamento apresentaram uma melhora significativa na força e resistência da musculatura inspiratória.
SHELLEY et al., 2022	Ensaio de controle randomizado	33 sendo 29 mulheres de média 49 anos	3 sessões de treinamento por semana, durante 8 semanas. Cada sessão consiste em até 6 conjuntos de 6 respirações.	O estudo sugere que o TMI, nesse caso, pode ajudar a diminuir o impacto e alguns indivíduos retornarem a suas atividades habituais.
PALAU et al., 2022	Ensaio clínico randomizado, controlado, de centro único, com avaliador cego.	Vinte e seis pacientes > 18anos, a média de idade era 50,4±12,2, sendo um total de 11 eram do sexo feminino.	Foram designados dois grupos aleatoriamente. Um para receber TMI de 12 semanas, o outro apenas cuidados habituais. O primeiro grupo foi instruído a treinar em casa duas	O TMI foi associado a melhora acentuada na capacidade de exercício e na qualidade de vida

			vezes ao dia usando um treinador muscular inspiratório limiar(Threshold IMT, Respironics) e a manter a respiração diafragmática durante a sessão de treinamento. O segundo grupo não recebeu intervenção.	
SAHNOUN et al., 2023	Estudo prospectivo comparativo	42 pacientes (20 homens, 22 mulheres) com idade igual ou superior a 18 anos.	Foram designados dois grupos: um grupo de intervenção, incluindo pacientes que participaram de programa de treinamento muscular respiratório e um grupo controle. Foi aplicado o programa de reabilitação respiratória, envolvendo treinamento muscular respiratório, exercícios de tosse, treinamento diafragmático, exercícios de alongamento, exercícios respiratórios e exercícios domiciliares, realizado duas vezes por semana durante seis semanas.	Observou-se melhora significativa dos sintomas persistentes no grupo de intervenção, incluindo melhora da dispneia, tosse seca, dor torácica e fadiga, ainda pode ser observado o aumento da média de saturação e melhora significativa dos percentuais do VEF1, CVF, DLCO e DTC6. No grupo controle foi verificado aumento de percentual de VEF1. O estudo demonstrou melhora significativa da tolerância a exercícios e sintomas persistentes.
COLLET et al., 2023	Estudo piloto com métodos mistos.	16 participantes/ N/A	Os participantes efetuaram um treino diário dos músculos inspiratórios em casa durante 6 semanas, consistindo em 30 repetições contra uma resistência pré-definida.	Resultado: A pressão inspiratória máxima mudou de 84,7% do previsto na linha de base para 111,3% no seguimento. Os pacientes relataram

				melhorias perceptíveis.
MCNARRY et al., 2022	Ensaio aleatório controlado	281 adultos/46,6±12,2 anos	Treinamento muscular inspiratório de 8 semanas ou para um braço de controle com lista de espera de "cuidados habituais". Questionários de qualidade de vida relacionada com a saúde e de falta de ar (King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) e Transition Dyspnoea Index (TDI), a força muscular respiratória e a aptidão física (Chester Step Test) foram avaliados antes e depois da intervenção.	Houveram melhoras clinicamente significativas na falta de ar e sintomas torácicos, juntamente com melhorias clinicamente significativas na falta de ar, de acordo com o TDI. E também melhorou a força muscular respiratória e a aptidão aeróbica estimada.

N/A= Não avaliado / TMI= Treinamento muscular inspiratório

4. DISCUSSÃO

Conforme observado por Collet et al. (2023), o treinamento muscular inspiratório demonstrou ser uma opção viável no auxílio da recuperação de pacientes com dispneia persistente após contrair a Covid-19. Os pacientes e seus responsáveis relataram melhorias no controle respiratório, indicando uma possível associação entre o TMI e a redução dos sintomas de dispneia. Apesar dos benefícios do TMI, é essencial que haja supervisão adequada por parte de fisioterapeutas, visto que 12,5% dos participantes experimentaram desconforto durante a intervenção, necessitando de assistência. Diante disso, os resultados deste estudo sugerem que são necessários ajustes e individualização do protocolo do TMI, especialmente considerando que 44% dos participantes não conseguiram completar 30 repetições a 30% de sua pressão inspiratória máxima sem períodos de descanso.

De acordo com Schelley et al. (2022) o TMI se mostrou uma estratégia de grande importância para a reabilitação domiciliar, ampliando seu uso

como parte dos programas de recuperação pós-COVID-19. No entanto, a taxa de desistência mostrada neste estudo enfatiza que toda e qualquer abordagem deve ser feita de forma individualizada, demandando cuidado ao interpretar os resultados, embora sugiram que o TMI seja eficaz quando usado conforme prescrito na recuperação da COVID-19. A eficiência do TMI durante 8 semanas para melhora significativa dos sintomas de falta de ar é importante tanto individualmente quanto em termos de saúde pública, ainda que os métodos por quais foram observadas melhorias sejam difíceis de determinar de forma conclusiva, dadas as medidas e limitações durante os períodos de confinamento da COVID-19.

Conforme Maldaner et al. (2021), o programa de treinamento muscular inspiratório domiciliar de 8 semanas apresentou uma melhora significativa no aumento da força muscular inspiratória e na dispneia, reduzindo a ativação do diafragma durante o exercício máximo, como uma forma de resposta fisiológico do treinamento, pois diminuiu o recrutamento da unidade motora do músculo inspiratório. Através do dispositivo POWERbreathe KH2 que teve o potencial de fornecer benefícios clínicos, por possuir a capacidade de modular todos os aspectos de desempenho muscular, incluindo força, potência e capacidade de trabalho, além de facilitar um padrão de respiração mais controlado com uma melhor troca gasosa durante e após o treinamento.

Outro achado importante no estudo de Maldaner (2021) foi a atenuação do metaboreflexo do músculo respiratório nesses pacientes. O padrão de contração cansativo poderia diminuir a perfusão do músculo locomotor, com redistribuição do fluxo sanguíneo em favor dos músculos respiratórios. Por fim, estratégias com o TMI se apresentam nas melhoras na capacidade e a função dinâmica dos músculos respiratórios devem ser eficazes na redução da dispneia e também podem melhorar a capacidade de exercício em pacientes com doenças respiratórias crônicas.

De acordo com o Sari et al. (2022), o programa de TMI de 6 semanas aumenta capacidade do exercício funcional e a força muscular das extremidades inferiores, enquanto diminui a percepção de ansiedade,

repressão e dispneia (escala de Borg modificada) em pacientes pós-covid com envolvimento pulmonar. Apesar do estudo ter encontrado algumas barreiras para a avaliação e testes, foi concluído que o treinamento muscular inspiratório, através de um programa de exercícios controlados a longo prazo, aprova os efeitos satisfatórios.

Assim como, no estudo de Shelley et al. (2022), o estudo se baseia em indivíduos que em algum momento foram contaminados pela Covid 19 e apresentaram sintomas persistentes, porém já recuperados. Apesar de mal compreendidos no início, assimilaram os sintomas a portadores de outras doenças respiratórias. O programa de TMI ajuda a diminuir alguns impactos da doença e uma reintegração às atividades diárias mais precoces.

De acordo com Sahnoun. et al. (2023), foram analisados pacientes com pelo menos um dos sintomas persistentes, incluindo dor torácica, dispneia, fadiga e tosse seca, após a Covid 19. Foi constatado ainda uma diminuição na CPT e na DLCO com significativas alterações. Neste estudo comparativo, foi observado no grupo controle, após o TMI, uma melhora clínica significativa quanto à fadiga, dispneia, tosse e dor torácica. Ainda, houve melhora significativa após 6 semanas de reabilitação muscular respiratória de parâmetros funcionais, englobando VEF1, CVF, CPT, DLCO e TC6. Porém, somente o percentual de VEF1 aumentou no segundo grupo experimental (grupo 2). Neste estudo, não foi observado melhora significativa no PI máx, podendo ter ocorrido devido à duração relativamente curta do programa de reabilitação ou a necessidade de um treinamento diafragmático mais intensivo.

Para Palau et al. (2022), os achados demonstram falta de evidências de um programa de TMI não supervisionado em pacientes pós alta da Covid 19. De acordo com os principais achados, especula-se que um programa de TMI domiciliar pode melhorar a capacidade funcional máxima, destacando a diminuição da percepção de esforço e melhorando a economia muscular respiratória. Pode ainda, melhorar a tolerância ao exercício, os padrões e eficiência ventilatória e melhorar os padrões respiratórios durante os exercícios, além de atenuar o metaborreflexo muscular respiratório. Isso se dá pelo fato de

que o TMI domiciliar demonstrou melhora significativa no VO₂ máximo em outros cenários clínicos. Os resultados do ensaio proporcionarão informações importantes sobre um programa de treinamento com baixo custo, acessível e que poderá ser utilizado em diversos locais por profissionais qualificados.

Através de um ensaio clínico randomizado, que visava analisar o tratamento com TMI por 8 semanas em pacientes pós COVID-19, no ambiente domiciliar e sem supervisão, McNarry et al. (2022), buscava analisar o percentual de melhora na qualidade de vida dos pacientes, na capacidade funcional, força muscular respiratória e melhora de sintomas como falta de ar. Ao comparar as avaliações físicas e funcionais dos pacientes, concluiu-se que os mesmos apresentaram melhora significativas e clinicamente relevantes nos marcadores de falta de ar e aumento da força muscular respiratória, entretanto não apresentaram alterações significativas na realização de atividade física habitual e bem estar geral dos pacientes, esse fator negativo dos resultados foi atribuído a elevada taxa de desistência e não adesão ao protocolo completo por parte dos pacientes.

Del Corral (2022) se baseia na análise de um ensaio clínico randomizado, que submeteu os indivíduos de Covid-19 de longa duração a um programa de treino dos músculos respiratórios em casa, monitorados por videoconferência. Programa esse que visava comparar a eficácia do TMI aplicado de forma isolada, com a aplicação do TMI associado ao treinamento muscular. Como resultado, os pacientes foram submetidos ao treinamento combinado, tiveram melhores resultados na melhora da qualidade de vida e tolerância ao exercício.

Porém a mesma ressalta que esses resultados devem ser analisados com cautela, e comparados com outros estudos para comprovar a eficácia do tratamento, pois comparado com outro estudo realizado por ela, os pacientes que demonstram melhores resultados são indivíduos jovens (50 anos de idade média) que não necessitaram de ventilação mecânica durante o período de internação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises feitas, foi possível concluir que o treinamento muscular inspiratório se faz eficaz para a recuperação e fortalecimento dos músculos inspiratórios, permitindo que estes pacientes voltem a realizar atividades de vida diária e exercícios sem sintomas como dispneia, dor torácica e fadiga. O retorno da capacidade funcional também acaba trazendo impactos benéficos na saúde mental destes pacientes, visto que, estes pacientes se tornam mais funcionais e com mais independência.

O treinamento muscular inspiratório é um treino de baixo custo, altamente eficaz e com resultados a curto e médio prazo, desde que orientado e supervisionado por fisioterapeutas capacitados. Com isso, a adesão ao tratamento aumenta, possibilitando que o pulmão deste paciente atinja volumes maiores do que era disposto antes da infecção pelo vírus da Covid-19, visto que, o treinamento muscular inspiratório também é utilizado para *endurance*, como praticado por praticantes de atividades físicas e atletas.

É importante ressaltar que apesar da pandemia ter aumentado a busca por tratamentos de fisioterapia respiratória, se faz necessário a proposta de que o meio científico busque mais informações e realize mais pesquisas acerca do treinamento muscular inspiratório em pacientes pós-covid, uma vez que, a fragilidade causada pelo tempo de ventilação mecânica, originando a P-SILI (lesão pulmonar auto infligida) e a VILI (lesão pulmonar induzida pela ventilação), pode ter gerado outras comorbidades, causando a necessidade de novos protocolos.

REFERÊNCIAS

COLLET, R. et al. Feasibility of inspiratory muscle training for patients with persistent dyspnoea after COVID-19 infection: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine - Clinical Communications*, v. 6, p. jrmcc6507–jrmcc6507, 5 jun. 2023.

DE ANDRADE FONSECA, M.; ALI CADER, S.; DANTAS, H. Programas de treinamento muscular respiratório: impacto na autonomia funcional de idosos. *Rev Assoc Med Bras* 2010; 56(6): 642-8

DEL CORRAL, T. et al. Home-based respiratory muscle training on quality of life and exercise tolerance in long-term post-COVID-19: Randomized controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 66 (2023) 101709

EASTIN, C.; EASTIN, T. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The Journal of Emergency Medicine*, v. 58, n. 4, p. 711–712, abr. 2020.

GRASSELLI, G. et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*, v. 323, n. 16, 6 abr. 2020.

HUANG, C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, v. 395, n. 10223, p. 497–506, 24 jan. 2020.

JABER, S. et al. Rapidly Progressive Diaphragmatic Weakness and Injury during Mechanical Ventilation in Humans. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 183, n. 3, p. 364–371, fev. 2011.

MALDANER, V. et al. Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial. *BMJ Open*, v. 11, n. 9, p. e049545, 1 set. 2021.

MCNARRY, M. A. et al. Inspiratory Muscle Training Enhances Recovery Post COVID-19: A Randomised Controlled Trial. *European Respiratory Journal*, v. 60, n. 4, 1 jan. 2022.

MORTARI, RODRIGUES B.; MANZANO, R. REVISÃO SISTEMÁTICA Este trabalho é a monografia de conclusão da graduação em fisioterapia de. [s.d.].

PALAU, P. et al. Effect of a home-based inspiratory muscle training programme on functional capacity in postdischarged patients with long COVID: the InsCOVID trial. *BMJ Open Respiratory Research*, v. 9, n. 1, p. e001439, dez. 2022.

SAHNOUN, I. et al. Impact of respiratory muscle training on clinical and functional parameters in COVID-19 recovered patients. *The Pan African Medical Journal*, v. 46, p. 65, 2023.

SARI, F. et al. Effects of Inspiratory Muscle Training in Patients with post-COVID-19. p. 581–588, 27 dez. 2022.

SHARMA, A.; AHMAD FAROUK, I.; LAL, S. K. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses*, v. 13, n. 2, p. 202, 29 jan. 2021.

SHELLEY, J. et al. Perceptions of inspiratory muscle training in adults recovering from COVID-19. *PLOS ONE*, v. 17, n. 11, p. e0270620, 3 nov. 2022.

SOUZA MO, Silva ACS, Almeida JR, Santos JFM, Santana LF, Nascimento MBC, Souza EC. Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2020;25:e0171.. DOI: 10.12820/rbafs.25e0171.

XAVIER et al. (2020) XAVIER, Analucia R.; SILVA, Jonadab S.; ALMEIDA, João Paulo C. L.; CONCEIÇÃO, Johnatan Felipe F.; LACERDA, Gilmar S.; KANAAN, Salim. COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 0, n. 0, p. 01-09, 01 jul. 2020. GN1 Genesis Network.