

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação

Jéssica Blanco Loures

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇAS
PULMONARES INTERSTICIAIS**

Belo Horizonte

2021

Jéssica Blanco Loures

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇAS
PULMONARES INTERSTICIAIS**

Versão final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de Pesquisa: Desempenho Cardiorrespiratório

Orientadora: Profa. Verônica Franco Parreira, PhD

Coorientadores: Profa. Marcella Guimarães Assis, PhD
Hugo Leonardo Alves Pereira, PhD

Belo Horizonte

2021

L892t Loures, Jéssica Blanco
2021 Treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares intersticiais. [manuscrito] / Jéssica Blanco Loures - 2021.
106 f.: il.

Orientadora: Verônica Franco Parreira
Coorientadora: Marcella Guimarães Assis
Coorientador: Hugo Leonardo Alves Pereira

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 79-86

1. Pulmões – doenças obstrutivas – Teses. 2. Exercícios respiratórios – uso terapêutico – Teses. 3. Fisioterapia – Teses. 4. Pacientes – Teses. 5. Reabilitação – Teses. I. Parreira, Verônica Franco. II. Assis, Marcella Guimarães. III. Pereira, Hugo Leonardo Alves. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. V. Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Teixeira, CRB 6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA JÉSSICA BLANCO LOURES

Realizou-se, no dia 24 de novembro de 2021, às 08:30 horas, Online - Zoom, na Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa da dissertação intitulada *Treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares intersticiais*, apresentada por JÉSSICA BLANCO LOURES, número de registro 2019713696, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Profa. Verônica Franco Parreira - Orientadora (UFMG), Profa. Susan Martins Lage (Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais) e Prof. Marcelo Velloso (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

(X) Aprovada

() Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão.

Belo Horizonte, 24 de novembro de 2021.

Profa. Verônica Franco Parreira (Doutora)

Profa. Susan Martins Lage (Doutora)

Profa. Marcelo Velloso (Doutor)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

Treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares intersticiais

JÉSSICA BLANCO LOURES

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 24 de novembro de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Verônica Franco Parreira - Orientadora
UFMG

Profa. Susan Martins Lage
Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais

Prof. Marcelo Velloso
UFMG

Belo Horizonte, 24 de novembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as bênçãos sobre mim e minha família e por me proporcionar força quando mais precisei.

Agradeço aos meus pais, em especial a minha mãe, Cirlene Loures, que me proporcionou a melhor educação e que sempre lutou para que eu concluísse mais essa etapa em minha vida. Ao meu irmão, Pedro Loures, minha madrinha, Cleide Loures e familiares que entenderam a minha ausência, acompanharam a minha dedicação e torceram por mim. Sou grata ao meu namorado, Mateus Oliveira, que é meu fã, que me apoiou em todos os momentos, soube compreender quando eu não podia estar presente e me deu forças para vencer.

A minha orientadora, Verônica Parreira, por toda paciência, dedicação e apoio que você teve por mim durante essa caminhada. Sempre positiva, acreditando no meu potencial e fazendo com que a experiência do mestrado fosse mais leve. Obrigada por todas as oportunidades que você me ofereceu. Te agradeço imensamente por tudo!

A minha coorientadora, Marcella Assis, pelos conselhos, pelo apoio e ensinamento do estudo qualitativo. Ao meu coorientador, Hugo Pereira, por me acalmar na hora do desespero, por me dar conselhos valiosos e por participar dessa caminhada comigo, sempre disponível para me ajudar.

À Faynara Pereira, aluna de iniciação científica, pela ajuda nas coletas e pelas trocas de ensinamento.

À Dra. Eliane Mancuzo por abrir a porta do Laboratório de doenças intersticiais para que eu pudesse realizar a pesquisa e por toda paciência em me indicar participantes.

À Giane Ribeiro-Samora, Danielle Gomes, Marcelo Velloso e Rodrigo Tonella pela disponibilidade, pelos ensinamentos valiosos e contribuição com o trabalho.

À Dione Freitas e Patrícia Geisel pelo apoio no Ambulatório Bias Fortes com a liberação do local para que as avaliações e reavaliações pudessem serem feitas durante o período da pandemia.

Ao Thiago Martins, que sempre esteve disponível para me ouvir, para me ajudar e me dar a mão durante essa caminhada. Nossas conversas foram fundamentais para que o processo fosse mais tranquilo.

À Maria Carolina Inácio, minha companheira de residência, de pós-graduação e depois de mestrado. Foi muito bom compartilhar todo esse aprendizado com você.

À Bruna Silveira, por partilhar seus conhecimentos e por fazer parte dessa caminhada comigo.

À Gabriela Chaves por acreditar em mim e por me dar o incentivo que eu precisava para trilhar esse caminho. Sem você, sem seus conselhos, nada disso teria acontecido.

Às minhas queridas amigas, o grupinho da fisioterapia para vida, Fernanda Viegas, Sabrina Penna e Amanda Santana, que sempre caminharam comigo, me incentivando e alegrando os meus dias.

Às fisioterapeutas da RC fisioterapia, Renata Cruzeiro e Sabrina Lima, agradeço por acreditarem no meu trabalho, por me incentivarem e por me ensinarem a trabalhar com alegria. Minha gratidão eterna a vocês!

Aos meus amigos do colégio, Felipe Lanza, Patrícia Luise e Mariana Aguiar, pelas risadas, pelo divertimento e pelo apoio. Obrigada por sempre estarem do meu lado.

Finalmente, agradeço aos pacientes que aceitaram a participar deste estudo e me receberam durante 2 meses em suas vidas.

Gratidão eterna a todos vocês!

RESUMO

Introdução: Os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) em pacientes com doenças pulmonares crônicas já estão bem estabelecidos: melhora da função muscular inspiratória, da capacidade funcional e da qualidade de vida, além de redução da dispneia, que é o principal sintoma dos pacientes com doenças pulmonares intersticiais (DPI). No entanto, os efeitos do TMI nestes pacientes ainda não foram investigados. Além disto, não se conhece a percepção desses pacientes sobre esta intervenção fisioterápica. **Objetivo:** Avaliar o efeito do TMI sobre: dispneia, *endurance* muscular inspiratória, força muscular inspiratória, capacidade funcional e qualidade de vida; além de discutir a percepção desses pacientes sobre o TMI. **Métodos:** Estudo *quasi*-experimental com medidas pré e pós intervenção e estudo qualitativo com entrevista semiestruturada pós intervenção. Foram elegíveis pacientes com diagnóstico de DPI, com idade entre 40 e 80 anos, escala de dispneia (*Medical Research Council scale*-MRC) ≥ 2 , não participante de reabilitação pulmonar e sem utilização de oxigênio suplementar no repouso. Excluídos pacientes incapazes de entender ou realizar os procedimentos de avaliação ou o programa de treinamento. Os participantes realizaram TMI diariamente, no domicílio, 2 vezes ao dia, 2 séries de 30 respirações, por 8 semanas. A carga inicial foi de 50% da pressão inspiratória máxima (P_{Imax}). Semanalmente, a carga foi reajustada 50% da nova P_{Imax}, mantendo um Borg entre 4 e 6. Durante a pandemia do COVID-19 os reajustes eram feitos à distância com a média da mudança da carga das semanas anteriores. A distribuição dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk, o teste *t* pareado foi utilizado para comparação pré e pós treinamento nas variáveis com distribuição normal e o teste de Wilcoxon para variáveis com distribuição não normal. No estudo qualitativo, o método de saturação dos dados foi utilizado. **Resultados:** 14 participantes (8 mulheres) com média de idade 64 ± 7 anos e capacidade vital forçada de $67 \pm 15\%$ do predito foram estudados. Houve diferença significativa em todas as variáveis: redução da dispneia (3 vs 2, $p = 0,001$) e aumento do tempo de *endurance* muscular inspiratória ($257,8 \pm 74,5$ vs $833,1 \pm 192,0$ segundos, $p = 0,001$). Foi observado aumento da P_{Imax} ($76,5 \pm 30,8$ vs $132,7 \pm 24,7$ cmH₂O, $p = 0,001$), da capacidade funcional ($410,4 \pm 78$ vs $431,1 \pm 64,3$ metros, $p = 0,031$) e na qualidade de vida (escore total: $54,9 \pm 11,8$ vs $69,0 \pm 16,5$ pontos, $p = 0,001$). No estudo qualitativo foram elaborados três temas: 1) dispneia e outros sintomas na vida diária: e.g. “Eu me sentia cansada, principalmente durante o banho e para limpar a casa.”; 2) menos sintomas e melhor desempenho: e.g. “Eu lavo as roupas, limpo a minha casa, mudo de roupa, eu faço tudo sem sintomas.”; 3) TMI: um tempo dedicado para a minha saúde: e.g. “Eu via minha evolução diária a cada exercício”. Conclusão: O TMI promoveu impacto positivo sobre a dispneia, a função muscular inspiratória, a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com DPI. Os participantes perceberam melhora nos sintomas e no desempenho em atividades de vida diária.

Palavras-chave: Fisioterapia. Doenças pulmonares intersticiais. Reabilitação. Treinamento muscular inspiratório.

ABSTRACT

Introduction: The effects of inspiratory muscle training (IMT) in patients with chronic lung diseases are already well established: improvement in inspiratory muscle function, functional capacity and quality of life, in addition reduce dyspnea, which is the main symptom of patients with interstitial lung disease (ILD). However, the effects of IMR in these patients have not yet been specifically investigated. In addition, the perception of these patients about this physical therapy intervention is also unknown.

Objective: To evaluate the effect of IMT on: dyspnea, inspiratory muscle endurance, inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life; in addition to discuss the perception of these patients about inspiratory muscle training.

Methods: *Quasi-experimental* study with measurements pre- and post-intervention and qualitative study with post-intervention semi-structured interview. Patients with diagnosis of ILD, aged between 40-80 years, dyspnea scale (Medical Research Council scale - MRC) ≥ 2 , not participating in pulmonary rehabilitation and not using supplemental oxygen at rest were eligible. Patients unable to understand or perform the assessment procedures or training program were excluded. Participants performed 8 weeks home based IMT, daily, twice a day, with 2 sets of 30 breaths. The initial load was 50% of the maximum inspiratory pressure (MIP) and weekly the load was readjusted 50% of the new MIP, keeping Borg between 4 and 6. During the COVID-19 pandemic, readjustments were made remotely with the average change in load from previous data. Data distribution was evaluated using the Shapiro Wilk test. In variables with normal distribution, paired *T* test was used to compare pre and post training, if non-normal, Wilcoxon test was used. In the qualitative study, the data saturation method was used. **Results:** 14 participants (8 women) with mean age of 64 ± 7 years and forced vital capacity of $67 \pm 15\%$ of predicted were studied. There was a statistical difference in all variables: decrease in dyspnea (3 vs 2, $p=0.001$) and improvement in inspiratory muscle endurance time (257.8 ± 74.5 vs 833.1 ± 192.0 seconds, $p=0.001$). There was an increase in MIP (76.5 ± 30.8 vs 132.7 ± 24.7 cmH₂O, $p = 0.001$), in functional capacity (410.4 ± 78 vs 431.1 ± 64.3 m, $p=0.031$) and quality of life (54.9 ± 11.8 vs 69.0 ± 16.5 points, $p = 0.001$). In the qualitative study, three themes were elaborated: 1) dyspnea and other symptoms in daily life: e.g. "I felt tired, especially during the shower and cleaning the house."; 2) less symptoms and better performance: e.g. "I wash clothes, clean my house, change clothes, I do everything without symptoms."; 3) IMT: time dedicated to my health: e.g. "I saw my daily evolution with each exercise.". **Conclusion:** IMT had a positive impact on dyspnea, inspiratory muscle function, functional capacity, and quality of life in patients with ILD. Participants noticed improvements in symptoms and performance related to daily activities.

Keywords: Physiotherapy. Interstitial lung diseases. Rehabilitation. Inspiratory muscle training.

PREFÁCIO

Essa dissertação foi escrita no formato opcional do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais.

O primeiro capítulo apresenta a introdução que contempla a revisão de literatura organizada em tópicos incluindo diferentes aspectos do treinamento muscular inspiratório e das doenças pulmonares intersticiais.

No segundo capítulo está apresentada a justificativa e no terceiro os objetivos do estudo. No quarto capítulo estão apresentados os resultados na forma de artigos.

No artigo 1 intitulado *“Inspiratory muscle training reduces dyspnea and improves inspiratory muscle function, functional capacity, and quality of life in patients with interstitial lung diseases”* foram avaliados os efeitos do treinamento muscular inspiratório sobre a dispneia, a função muscular inspiratória (*endurance* e força), a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com doenças pulmonares intersticiais. Este artigo foi elaborado de acordo com as regras do periódico *Clinical Rehabilitation* (ISSN print: 0269-2155; ISSN online: 1477-0873, fator de impacto 3,477), para o qual será enviado posteriormente.

No artigo 2 intitulado *“Perception of patients with interstitial lung diseases submitted to inspiratory muscle training”* foi discutida a percepção de pacientes com doenças pulmonares intersticiais sobre o treinamento muscular inspiratório. Este artigo está submetido ao *Brazilian Journal of Physical Therapy* (ISSN: 1413-3555, fator de impacto de 3,777).

No quinto capítulo estão apresentadas as considerações finais. Na sequência as referências, os anexos [*King's Brief Interstitial Lung Disease Health Status Questionnaire* (K-BILD) na versão em português] e a aprovação do Comitê de Ética da UFMG), os apêndices (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e texto relativo à literatura existente sobre o K-BILD, assim como informação sobre como inserir os dados registrados no banco de dados do excel) e, o minicurrículo.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 Função dos músculos inspiratórios | 12 |
| 1.2 Adaptações estruturais e funcionais do músculo inspiratório ao treinamento muscular inspiratório | 13 |
| 1.3 Breve histórico do treinamento muscular inspiratório | 15 |
| 1.4 Implementando o treinamento muscular inspiratório | 20 |
| 1.5 Doenças pulmonares intersticiais | 22 |
| 1.6 Treinamento muscular inspiratório nas doenças pulmonares intersticiais..... | 27 |
| | |
| 2 JUSTIFICATIVA | 33 |
| | |
| 3 OBJETIVOS | 35 |
| 3.1 Objetivo geral | 35 |
| 3.2 Objetivos específicos | 35 |
| | |
| 4 RESULTADOS | 36 |
| 4.1 Artigo 1 | 36 |
| 4.2 Artigo 2 | 56 |
| | |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| | |
| REFERÊNCIAS | 79 |
| | |
| APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 87 |
| APÊNDICE B: <i>King's Brief Interstitial Lung Disease Health Status Questionnaire</i> .. | 90 |
| | |
| ANEXO A - <i>King's Brief Interstitial Lung Disease Health Status Questionnaire</i> | 99 |
| ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética da UFMG | 100 |
| | |
| MINICURRÍCULO | 104 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Função dos músculos inspiratórios

O principal músculo inspiratório é o diafragma. Durante a sua contração ocorre uma queda da pressão pleural, que é negativa, e ocorre um aumento proporcional do volume da parede torácica que é proporcional à extensão do movimento e da força da contração. Além do movimento do diafragma em direção à cavidade abdominal durante a sua contração, deslocamento conhecido como “alça de balde”, há também a elevação e o movimento anterior das costelas, contribuindo para o aumento do diâmetro ântero-posterior. Outros músculos também são responsáveis pela elevação das costelas e conseqüente aumento do volume da caixa torácica, como os músculos intercostais externos, a parte intercondral dos intercostais internos e os escalenos¹. O músculo esternocleidomastóideo é o principal músculo acessório da inspiração e auxilia elevando o esterno e as primeiras costelas². Todos estes músculos são solicitados durante uma inspiração forçada como acontece no treinamento muscular inspiratório (TMI).

Os músculos inspiratórios, assim como os músculos esqueléticos periféricos, apresentam fibras musculares em diferentes proporções. As fibras podem ser denominadas tipo I - fibras de contração lenta e resistentes à fadiga; tipo IIA - fibras de contração moderada com alta resistência à fadiga; e fibras tipo IIB - fibras de contração rápida e forte com baixa resistência à fadiga. As duas primeiras são fibras aeróbicas e a última anaeróbica. A proporção de fibras tipo I e IIA no diafragma e músculo intercostal externo é de aproximadamente 80%, enquanto membros inferiores apresentam entre 35 e 45%³. Esta característica explica a resistência do músculo diafragma à fadiga.

Um outro determinante da fadiga muscular é o suprimento sanguíneo – a distribuição de oxigênio. O diafragma e os músculos da caixa torácica são supridos por inúmeras artérias. O diafragma é perfundido por três artérias, e apresenta uma trama densa de capilares com a capacidade de aumentar o fluxo sanguíneo que excede o de músculos de membros inferiores⁴. As características estruturais e funcionais dos músculos inspiratórios não são fixas e podem ser alteradas de acordo

com acometimentos patológicos, treinamento da musculatura inspiratória, medicamentos e idade⁴.

1.2 Adaptações estruturais e funcionais dos músculos inspiratórios ao treinamento muscular inspiratório

As adaptações estruturais do TMI foram estudadas principalmente por meio de biopsia muscular e pela medida da espessura do diafragma por ultrassom^{5;6; 7; 8; 9}. Ramirez-Sarmiento *et al.*⁵ estudaram quatorze pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), com volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) de 24 ± 7 % do predito randomizados em dois grupos. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um programa supervisionado de TMI (30 minutos por dia, cinco vezes por semana, com carga equivalente a 40% da pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}), durante cinco semanas para o grupo intervenção e um treinamento *sham* para o grupo controle). As biópsias do músculo intercostal externo e do vasto lateral (músculo considerado controle) foram realizadas antes e após o treinamento nos dois grupos. Foram observados aumentos significativos na força e na *endurance* dos músculos inspiratórios somente no grupo TMI. Essa melhora foi associada ao aumento na proporção de fibras do tipo I (~38%, $p < 0,05$), assim como da área de secção transversa das fibras do tipo II (~21%, $p < 0,05$) nos intercostais externos. Em relação ao músculo vasto lateral não foi observada nenhuma mudança nos dois grupos. Este estudo foi responsável por demonstrar que o TMI promoveu melhora específica dos músculos inspiratórios e mudanças adaptativas estruturais dos músculos intercostais externos.

A espessura do diafragma foi estudada por meio do ultrassom, medida por meio da diferença entre o final da inspiração e o final da expiração, em pacientes com insuficiência cardíaca e fibrose cística entre outras condições de saúde. Chiappa *et al.*⁶ estudaram dezoito pacientes com insuficiência cardíaca (fração de ejeção do ventrículo esquerdo <40%) com fraqueza muscular inspiratória (P_{Imax} <70% do predito) e dez voluntários saudáveis como grupo controle. O protocolo do TMI utilizado foi realizado de acordo com estudo prévio que mostrou melhora na força muscular inspiratória em quatro semanas¹⁰. Os pacientes com insuficiência cardíaca realizaram TMI por 30 minutos, sete vezes por semana, por quatro semanas com um Threshold®. Durante o treinamento foram instruídos a realizar respiração diafragmática e manter

frequência respiratória entre 15 e 20 respirações por minuto. Para o grupo treinamento a carga foi 30% da P_Imax e a carga era ajustada semanalmente para manter 30% da nova P_Imax. O grupo controle não realizou o TMI. O ultrassom foi utilizado para avaliar a espessura do diafragma - diferença entre o final da inspiração e o final da expiração - nos dois grupos. Foi observada diferença significativa entre pacientes e saudáveis ($0,17 \pm 0,12$ cm *versus* $0,54 \pm 0,08$ cm; $p < 0,05$ respectivamente). Após quatro semanas de treinamento, a espessura do diafragma aumentou de forma significativa em relação ao *baseline* nos pacientes ($0,17 \pm 0,12$ cm *versus* $0,38 \pm 0,12$ cm, $p < 0,05$). Foi observada correlação forte entre a P_Imax e a mudança da espessura do diafragma após o TMI ($r = 0,88$; $p < 0,001$).

Enright *et al.*⁷ também estudaram a espessura do diafragma em pacientes com fibrose cística como resposta ao TMI. O estudo avaliou três grupos: dois grupos com intervenção [(um grupo com intensidade de treinamento de 80% da P_Imax (n=9), e outro com intensidade de 20% da P_Imax (n=10)], além de um grupo controle (n=10) que não realizou treinamento. Os participantes não realizaram outro exercício físico durante o estudo. Os grupos intervenção realizaram TMI três vezes na semana, e o equipamento consistia em um manômetro eletrônico conectado a um computador. As manobras inspiratórias foram repetidas seis vezes consecutivas, sendo permitidas seis manobras. Em cada nível o período de descanso entre cada esforço era reduzido de 60 a 45, 30, 15, 10 e 5 segundos. O procedimento foi realizado até o paciente ser incapaz de chegar a 20 ou 80% de P_Imax, dependendo do grupo de alocação. Após oito semanas de treinamento, ambos os grupos intervenção apresentaram aumento significativo na P_Imax, sem diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). A espessura do diafragma aumentou no grupo que realizou TMI com carga 80% da P_Imax ($4,1 \pm 0,8$ mm *versus* $4,9 \pm 0,7$ mm, $p < 0,05$), sem diferença significativa no grupo que treinou com 20% da P_Imax ($4,4 \pm 1,3$ mm *versus* $4,8 \pm 0,9$ mm, $p > 0,05$) e no grupo controle ($3,7 \pm 0,07$ mm *versus* $3,5 \pm 0,6$ mm, $p > 0,05$). A mudança da força muscular inspiratória não depende apenas da hipertrofia da musculatura, mas também do aumento da função muscular acessória e de adaptações neurais como a habilidade de coordenar a contração sinérgica dos músculos e a de maximizar a ativação individual dos músculos².

Powers & Criswell¹¹, em uma revisão de literatura, reportaram os efeitos do treinamento de *endurance* de moderada a alta intensidade na musculatura respiratória. Os autores descreveram o aumento de fibras e aumento da atividade

mitocondrial, gerando efeitos positivos na redução do estresse oxidativo e aumento do tempo até a fadiga muscular respiratória. As mitocôndrias são responsáveis pela produção de energia, incluindo a síntese de fosfolipídios, homeostase de cálcio, dentre outros¹². Alterações na função mitocondrial associada ao aumento da idade estão frequentemente relacionadas a estados de doença com redução da fosforilação oxidativa do músculo^{12; 13}. Assim, o aumento da atividade mitocondrial promove melhora da capacidade oxidativa do músculo, provendo maior energia para a sua contração e maior tempo até a fadiga muscular^{11; 14}.

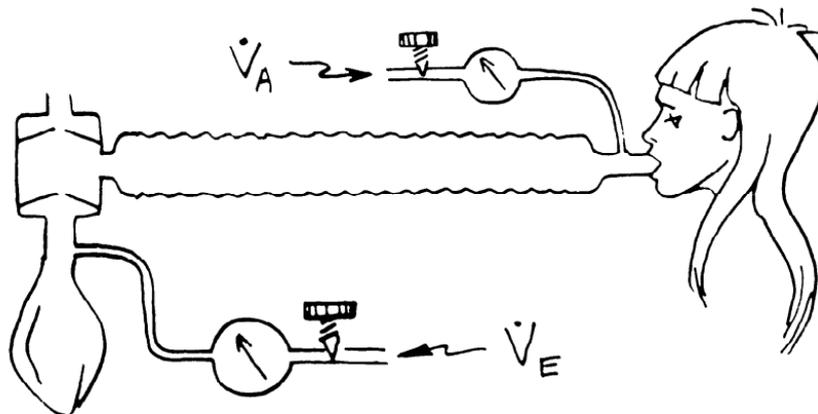
Em um trabalho pioneiro publicado na década de 1970, Leith & Bradley¹⁵ mostraram que a musculatura respiratória é capaz de aumentar sua força e resistência de forma significativa por meio do treinamento muscular específico. Ou seja, os princípios da sobrecarga, especificidade e reversibilidade aplicados ao treinamento da musculatura esquelética também podem ser aplicados aos músculos respiratórios¹⁶. Para ter resposta ao treinamento, as fibras musculares precisam ser submetidas à sobrecarga que, na maioria dos estudos, é obtida por uma carga externa imposta por uma interface conectada à boca. A carga imposta deve ter uma duração, frequência e intensidade adequadas para que haja resposta muscular. As adaptações funcionais do músculo dependem dos estímulos induzidos durante o treinamento, mais especificamente o tipo de treinamento (de força, de *endurance* ou híbrido), mostrando que as adaptações funcionais são treino-específicas². Apesar do uso contínuo da musculatura, inclusive ao repouso, essa atividade não é capaz de proteger a musculatura contra o destreinamento². Essa perda, relacionada à interrupção do treinamento acontece de maneira similar aos outros músculos esqueléticos e ocorre após dois a três meses da suspensão¹⁷.

1.3 Breve histórico do treinamento muscular inspiratório

Em 1976, Leith & Bradley¹⁵ – em um estudo citado mais de 800 vezes na literatura – foram os primeiros a estudarem o treinamento muscular inspiratório. O estudo foi realizado com indivíduos saudáveis com idade entre 24 e 40 anos. Foram estudados três grupos, cada um constituído por quatro indivíduos: um grupo que realizou treino de força, outro que realizou treino de resistência e um grupo controle que não realizou o treinamento. O treinamento foi realizado por meio de um sistema tendo por base um manômetro, um pneumotacógrafo e um transdutor de pressão

(apresentado na Figura 1). O grupo de treino de força realizou o treinamento cinco vezes na semana, 30 minutos por dia, com manobras estáticas inspiratórias e expiratórias máximas em intervalo de 20% sobre a faixa de volume de capacidade ventilatória. Cada manobra era sustentada por três a cinco segundos. O grupo que treinou resistência, também na frequência de cinco dias na semana, realizou hiperventilação voluntária máxima até exaustão três a cinco vezes com intervalos de recuperação, mantendo a frequência respiratória escolhida pelo participante. A exaustão foi definida como incapacidade de chegar ao alvo ventilatório. As sessões duraram cerca de 45 minutos a uma hora. Os resultados mostraram que a musculatura respiratória é capaz de aumentar sua força e *endurance* de forma significativa por meio de programas de treinamento muscular específicos para esta musculatura.

Figura 1: Sistema de respiração com reinalação.



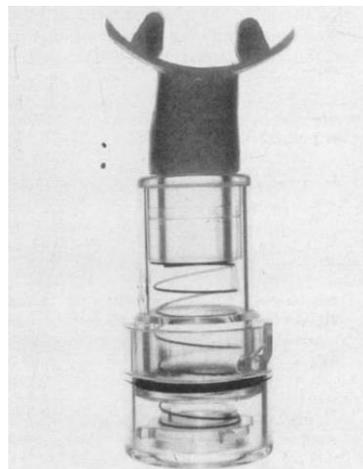
Fonte: Leith & Bradley, 1976.¹⁵

O TMI pode ser realizado com equipamentos que fornecem carga externa durante a inspiração. O Threshold® fornece carga linear e é fluxo independente. A resistência mecânica é gerada por uma mola e varia entre -7 cmH₂O e -41cmH₂O.

Larson *et al.*¹⁸ em um estudo randomizado e duplo cego, avaliaram protocolos de treinamento em pacientes com DPOC grave utilizado o Threshold®. Foram avaliados 22 pacientes divididos em dois grupos: 12 treinaram com carga de pressão inspiratória leve (15% da P_Imax) e 10 treinaram com carga inspiratória de 30% da P_Imax. A média de idade do primeiro grupo foi de 68 ± 3 anos, VEF₁/CVF de 33 ± 9 e VEF₁ de 27 ± 11 % do predito. No grupo que treinou com 30% da P_Imax os pacientes tinham 60 ± 6 anos, VEF₁/CVF 36 ± 20 e VEF₁ 36 ± 20 % do predito. O treinamento foi realizado durante dois meses, sendo na primeira semana realizado por 15 minutos

com aumento gradativo a cada semana até chegar a 30 minutos. Os desfechos avaliados foram força e *endurance* da musculatura respiratória além da capacidade funcional avaliada pelo teste de caminhada de doze minutos. Os pacientes que treinaram em carga equivalente a 15% da P_Imax não apresentaram diferença significativa na força muscular, *endurance* muscular e capacidade funcional, mas os que treinaram com 30% da carga apresentaram ganhos significativos em todos os desfechos: aumento da P_Imax (61 ± 17 cmH₂O *versus* 73 ± 19 cmH₂O $p < 0,01$), tempo de *endurance* respirando sobre uma carga de 66% da P_Imax ($6,7 \pm 5,5$ min *versus* $12,1 \pm 12,2$ min, $p < 0,05$) e distância percorrida em 12 minutos (2.588 ± 471 pés *versus* 2.787 ± 467 pés $p < 0,05$). Este estudo foi importante para o estabelecimento de um novo protocolo de treinamento já que anteriormente os resultados dos estudos eram inconclusivos pois se utilizava um dispositivo de carga não-linear que produzia cargas fluxo dependente, e, portanto, as cargas não eram conhecidas. A figura 2 ilustra o equipamento que foi largamente utilizado desde a década de 1990 até 2010. Ele ainda é utilizado atualmente, mas em menor escala.

Figura 2: Equipamento Threshold®



Fonte: Larson *et al.*, 1988.¹⁸

Quase 20 anos depois do estudo anterior, Hill *et al.*¹⁹ publicaram os resultados de um estudo que revolucionou o percentual de carga utilizado durante o TMI. Estes autores estudaram o TMI intervalar de alta intensidade (considerando carga de treinamento acima de 50% da P_Imax) em pacientes com DPOC. Foi realizado um estudo duplo cego randomizado com dois grupos de treinamento com cargas distintas.

O grupo treinamento, com 16 participantes (11 homens, média do VEF₁ 37,4 ± 12,5%) realizaram o treinamento de alta intensidade com a maior carga tolerável (atingindo até 101% da P_Imax). O grupo *sham*, com 17 participantes (11 homens, média do VEF₁ 36,5 ± 11,5%) realizaram o treinamento com carga constante correspondendo 10% da P_Imax. O TMI era supervisionado e realizado três vezes na semana por oito semanas, cada sessão durava 21 minutos. Houve aumento significativo da P_Imax nos dois grupos (29%, p < 0,001 no grupo treinamento e 8%, p = 0,023 no grupo *sham*). Houve diferença significativa entre os grupos (p = 0,02). Em relação à *endurance* muscular inspiratória foi observado um aumento de 56% (p < 0,001) no grupo treinamento, sem mudança significativa no grupo *sham*. Houve diferença significativa entre os grupos (p < 0,001). A qualidade de vida foi avaliada pelo *Chronic Respiratory Disease Questionnaire*, tendo sido observado um aumento de 0,8 pontos no grupo treinamento e de 0,4 pontos no grupo *sham* (p < 0,05 para os dois grupos). Não houve diferença significativa entre os grupos na magnitude da mudança observada. Houve melhora também na capacidade funcional – avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos – com aumento de 27 m (p < 0,001) na distância percorrida no grupo treinamento. Não houve diferença estatística no grupo *sham*. A magnitude da mudança foi maior no grupo treinamento (p = 0,018). Tal resultado não é clinicamente relevante uma vez que a diferença clinicamente detectável para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica era 54 metros no ano da publicação do estudo²⁰.

No início deste século foi desenvolvido um novo equipamento eletrônico para TMI, o POWERbreathe®. Tal dispositivo aplica resistência por meio de uma válvula eletrônica e gera uma carga resistiva. O POWERbreathe® registra a pressão, fluxo e volume médios de uma sessão de treinamento, além disso o trabalho e a potência também são registrados. Langer *et al.*²¹ estudaram a validade das informações processadas automaticamente pelo dispositivo quando comparadas com medição laboratorial dessas variáveis em pacientes com DPOC. Foi encontrada forte concordância entre as medidas do dispositivo portátil eletrônico e os dados obtidos pelo equipamento externo de medição laboratorial. Os autores sugeriram que essas informações são importantes para que os profissionais de saúde possam quantificar e acompanhar a carga aplicada aos músculos inspiratórios de seus pacientes²¹. A figura 3 mostra um equipamento POWERbreathe®.

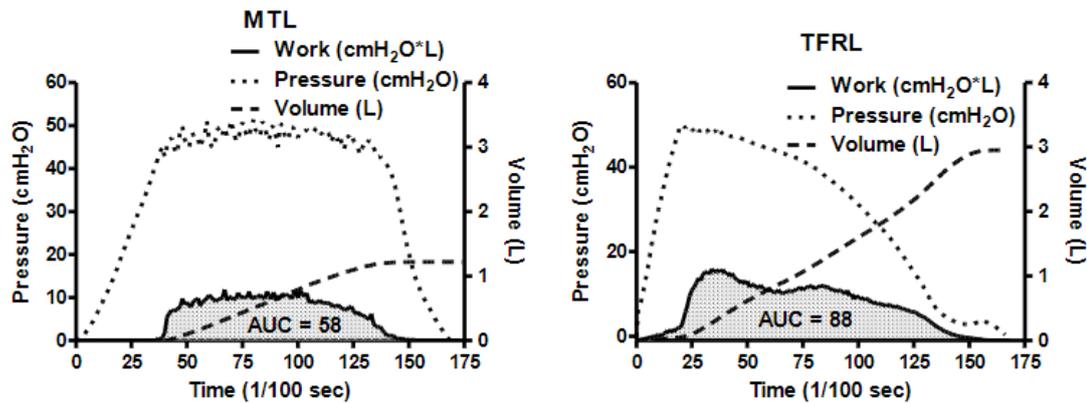
Figura 3: Equipamento POWERbreathe®



Fonte: www.powerbreathe.com

Dois anos depois desta primeira publicação, Langer *et al.*²² estudaram um protocolo de treinamento de alta intensidade com a maior intensidade tolerada pelo paciente, reajustada semanalmente. Foram realizadas duas sessões diárias de 30 respirações durante oito semanas. Foram analisados 20 pacientes com DPOC classificados como DPOC moderada²³, com fraqueza muscular inspiratória, clinicamente estáveis e participantes de um programa de reabilitação pulmonar randomizados e alocados para treinamento com dois dispositivos: Threshold® e POWERbreathe®, kserie. Foi observado que o POWERbreathe® forneceu uma resistência variável enquanto o Threshold® forneceu resistência contínua, além disso o POWERbreathe® gerou uma pressão volume-dependente e maior trabalho respiratório com maior volume corrente. A figura 4 ilustra a inspiração de um paciente contra uma resistência de 50 cmH₂O, correspondendo a 60% da P_Imax do paciente.

Figura 4: Comparação de parâmetros entre o Threshold® e o POWERbreathe® durante uma inspiração.



Fonte: Langer et al, 2015.²²

Os resultados mostraram que os dois grupos apresentaram aumento significativo na P_Imax ($p < 0,01$), mas os pacientes que treinaram com o POWERbreathe® apresentaram um ganho maior (67 ± 17 cmH₂O *versus* 99 ± 16 cmH₂O) quando comparado ao grupo que treinou com Threshold® (70 ± 14 cmH₂O *versus* 89 ± 26 cmH₂O), $p = 0,02$. Houve aumento significativo do tempo de *endurance* também nos dois grupos (219 ± 71 segundos *versus* 751 ± 168 segundos, $p < 0,05$; grupo POWERbreathe®) e (192 ± 124 segundos *versus* 361 ± 309 segundos, $p < 0,05$; grupo Threshold®), e uma vez mais foi observado um ganho superior no grupo que treinou com o POWERbreathe® ($p = 0,02$).

1.4 Implementando o treinamento muscular inspiratório

A indicação primária do TMI é a dispneia e/ou intolerância ao exercício². Algumas doenças estão associadas com o desequilíbrio entre a demanda e a capacidade dos músculos inspiratórios, gerando sobrecarga funcional. O músculo pode ser considerado normal, mas se a demanda está muito acima do tolerável, então ele é considerado fraco funcionalmente². O TMI pode ou não ser associado a reabilitação pulmonar tradicional.

O uso do TMI por pacientes com doenças respiratórias crônicas já é bem descrito na literatura e a *American Thoracic Society* e a *European Respiratory Society* preconizam que o TMI, nos programas de reabilitação pulmonar, pode ser considerado uma terapia adjuvante em pacientes com doenças pulmonares crônicas²⁴. Em 2018, Beaumont *et al.*²⁵ realizaram uma revisão sistemática com

metanálise sobre o uso do TMI em pacientes com DPOC - foram incluídos 37 estudos na metanálise. A intensidade do TMI variava de 30 a 80% da P_Imax e na maioria dos estudos (32 estudos) o TMI foi realizado cinco vezes na semana. Os autores concluíram que há evidências de que o TMI, associado a reabilitação pulmonar, melhora a força muscular inspiratória, a qualidade de vida, a capacidade funcional e reduz a dispneia. Não foi observado efeito adicional do TMI sobre a dispneia quando o mesmo é realizado associado à reabilitação pulmonar, em comparação à reabilitação pulmonar realizada de forma isolada.

Um recente estudo de McCreery *et al.*²⁶ analisou os efeitos do TMI em pacientes com bronquiectasia, uma doença caracterizada por limitação crônica ao fluxo de ar e retenção de secreção. O treinamento intervalar de alta intensidade foi realizado em 10 pacientes, com média de idade de 64,5 ± 10,3 anos, utilizando o dispositivo PrO2Fit, com carga de 80% da pressão inspiratória máxima sustentada. As sessões consistiam em seis séries de seis inspirações com tempo de descanso que decrescia (60 segundos, 45 segundos, 30, 15, 10 e 5 segundos). Os autores mostraram que o TMI, após oito semanas, aumentou a força muscular inspiratória (diferença média do *baseline* até 8 semanas: 19,6 ± 18,9, p<0,05) e *endurance* muscular inspiratória (aumento do tempo em 36%, p< 0,05).

Lage *et al.*²⁷ estudaram os efeitos do TMI em pacientes com asma. A randomização foi realizada com 39 pacientes (um grupo com 20 e outro com 19), não fumantes e com idade entre 20 e 70 anos de idade. Os pacientes foram randomizados em dois grupos: um grupo que realizou treinamento associado a um programa educacional (n= 16) e outro realizou apenas o programa educacional (grupo controle, n= 16). Um protocolo de oito semanas, treinando cinco vezes na semana consistia em seis séries de 30 respirações com carga ≥50% da P_Imax (três séries duas vezes ao dia, com um intervalo de um minuto entre elas). Na comparação entre os grupos após oito semanas de intervenção, o grupo que realizou o TMI apresentou diferença significativa no ganho de força muscular inspiratória (Δ P_Imax de 50,8% *versus* 7,3% predito, p< 0,001). Resultados semelhantes foram observados na duração do teste de *endurance* (Δ pós-pré: 207,9 segundos *versus* 2,7 segundos, p< 0,001). Em relação à capacidade funcional, avaliada pelo *incremental shuttle walk test*, não foi observada diferença significativa entre os dois grupos (Δ pós-pré: 30,9 m *versus* -8,1 m, p= 0,165). Os dois grupos apresentaram melhora na qualidade de vida avaliada pelo *Standardized asthma quality of life questionnaire* (5,2 ± 0,2 pontos *versus* 5,9 ± 0,2

pontos, $p < 0,05$ – grupo treinamento; $4,9 \pm 0,2$ pontos *versus* $5,3 \pm 0,2$ pontos, $p < 0,05$ – grupo controle), mas não houve diferença entre os grupos ($p = 0,26$). É possível que o uso do TMI isolado em pacientes asmáticos deva levar em consideração a presença de fraqueza muscular inspiratória e o nível de atividade do paciente. Os autores deste estudo²⁷ hipotetizaram que o não efeito do TMI na capacidade funcional pode ser devido a força muscular inspiratória normal dos indivíduos, assim não houve um resultado consistente no metaboreflexo, e os indivíduos da amostra foram classificados como ativos tendo por base a avaliação do perfil de atividade humana²⁸ e os estudos mostram que os melhores resultados do TMI na capacidade funcional são em pacientes com baixo nível de atividade física. É possível que estudos sejam necessários para confirmar tal hipótese, inclusive em comparação com a reabilitação pulmonar.

O TMI também tem demonstrado efeitos positivos em pacientes com disfunções outras que as doenças respiratórias crônicas, tais como insuficiência cardíaca²⁹, doenças neuromusculares³⁰, após acidente vascular cerebral³¹, assim como em indivíduos saudáveis como atletas³² para estimular o desempenho esportivo e aumentar a função pulmonar.

1.5 Doenças pulmonares intersticiais

As doenças pulmonares intersticiais (DPI) são doenças heterogêneas caracterizadas por afecções inflamatórias do interstício pulmonar que apresentam como característica o dano alveolar e intersticial, além de áreas com deposição de tecido conjuntivo, compondo assim regiões fibróticas^{33; 34}. Entre as DPI destacam-se a fibrose pulmonar idiopática, a pneumonia de hipersensibilidade e as doenças do tecido conjuntivo. Comumente, o principal sintoma apresentado pelos pacientes com DPI é a dispneia, muitas vezes incapacitante, oriunda da deterioração da função pulmonar presente em tais condições^{35; 36; 37}.

A fibrose pulmonar idiopática é uma doença crônica progressiva, de etiologia desconhecida. Sua patogenia está relacionada a componentes inflamatórios, alteração do epitélio alveolar e do surfactante, gerando apoptose e fibrose pulmonar³⁸. Faz parte das pneumonias intersticiais idiopáticas e dentre estas é a com maior prevalência, ocorrendo principalmente em indivíduos do sexo masculino, acima dos 60 anos. A prevalência é variável dependendo do critério utilizado. Para a população

dos Estados Unidos foi estimada em 42,7 por 100.000 habitantes utilizando critérios amplos e 14 por 100.000 habitantes utilizando critérios estreitos³⁹. A sobrevida variava de três a cinco anos após o diagnóstico, antes da introdução dos fármacos antifibróticos^{40; 41}. A prevalência estimada em indivíduos acima de 65 anos é maior, sendo 400 casos por 100.000 pessoas³⁸. O pior prognóstico está relacionado a pessoas do sexo masculino, com idade avançada e sintoma de dispneia incapacitante³⁸. Clinicamente observa-se o aumento da tosse e da dispneia, assim como alterações ventilatórias e musculares associadas, como redução dos volumes e capacidades pulmonares e da força muscular do quadríceps, gerando redução da capacidade funcional e limitação nas atividades de vida diária³⁸. Segundo Vainshelboim *et al.*⁴² pacientes com fibrose pulmonar idiopática possuem menor tolerância ao exercício. Esses pacientes normalmente apresentam capacidade aeróbica máxima (operacionalizada pelo consumo de oxigênio) e resistência submáxima ao exercício reduzidos quando comparados a indivíduos saudáveis pareados por sexo e idade, e isso pode resultar na piora da qualidade de vida. Além disso, a angústia, a dependência para atividades e a inabilidade de realizar atividades feitas previamente, também trazem redução da qualidade de vida³⁸.

A pneumonia de hipersensibilidade é uma doença pulmonar que pode ou não ter manifestações sistêmicas e é causada pela sensibilização do hospedeiro a um antígeno inalado, causando inflamação com desenvolvimento de granulomas e fibrose induzida imunologicamente do parênquima pulmonar. As causas mais comuns de pneumonia de hipersensibilidade são antígenos aviários, agentes microbianos, proteínas animais e produtos químicos⁴³. Sua manifestação clínica varia de acordo com a intensidade e duração da exposição ao antígeno, a natureza do antígeno e os fatores do hospedeiro, sendo considerado o tempo de exposição fator tão importante quanto o próprio antígeno. Existe uma ampla variedade de antígenos que podem causar a doença, contudo é necessário um "gatilho" ambiental ou genético para induzir o seu aparecimento⁴³. A pneumonia de hipersensibilidade, muitas vezes, é subdiagnosticada devido a sobreposição de diagnósticos de fibrose pulmonar idiopática e pneumonia de hipersensibilidade³⁵.

Segundo Salisbury *et al.*³⁵ a pneumonia de hipersensibilidade pode apresentar-se de várias maneiras com sintomas como dispneia episódica, tosse, sibilância e também respostas sistêmicas, como febre e mal-estar. Tais sintomas estão relacionados com a forma de apresentação da doença, a qual pode ser classificada

como subaguda, aguda ou crônica^{44; 45}. A presença de baqueteamento digital pode ser um sinal sugestivo de progressão da doença⁴⁵. A forma aguda é semelhante a um quadro gripal, a sensação de dispneia é decorrente à exposição ao antígeno e é reversível após o final da exposição. Contudo, os episódios podem ser recorrentes sempre que o antígeno é inalado, caracterizando a forma crônica, cujos sintomas são dispneia ao exercício e tosse. O paciente pode necessitar do uso de oxigênio suplementar, e com o agravamento da doença, o aparecimento da hipertensão pulmonar e da insuficiência respiratória, pode ser necessária a internação hospitalar. A classificação da forma subaguda é difícil pois muitas vezes é semelhante à forma crônica tanto no diagnóstico quanto na história clínica, incluindo os sintomas⁴⁴.

As doenças do tecido conjuntivo podem afetar qualquer parte do corpo que realiza conexões entre as estruturas corporais e podem ser hereditárias ou causadas por fatores ambientais⁴⁶. O tecido conjuntivo é constituído principalmente por colágeno e elastina que são estruturas que estão presentes nos tendões, ligamentos, pele, vasos sanguíneos, ossos, entre outros. Entre as doenças do tecido conjuntivo mais comuns estão a artrite reumatoide, esclerodermia, granulomatose com poliangiite, síndrome de Churg-Strauss, lúpus eritematoso sistêmico e a polimiosite/dermatomiosite⁴⁶. Geralmente, em todas essas doenças ocorrem a cicatrização dos tecidos inflamados e lesões nos vasos sanguíneos pulmonares que podem acarretar o desenvolvimento de tosse crônica, fraqueza e fadiga⁴⁶. Dentre os pacientes com diagnóstico de esclerodermia, 80% irão apresentar disfunção pulmonar sendo essa a principal causa de morte entre esses pacientes⁴⁶. A DPI é comum em pacientes com doenças autoimunes, mas sua prevalência varia de acordo com o tipo da doença do tecido conjuntivo e com o método diagnóstico (teste da função pulmonar, tomografia computadorizada ou biópsia pulmonar)⁴⁷.

Como foi visto, apesar de diferentes fisiopatologias, as DPI compartilham um padrão comum de anormalidades clínicas e funcionais. A dispneia é o sintoma mais comum dentre as doenças, que parece estar intimamente ligada a diminuição da capacidade funcional, do bem-estar e da qualidade de vida^{33; 34; 35; 37}. A dispneia associada ao exercício parece ser o primeiro e maior sintoma limitante de atividade física nessa população⁴⁸. Os mecanismos da dispneia são complexos, mas envolvem um desequilíbrio entre o drive respiratório e a resposta na musculatura respiratória, gerando a sensação de inspiração insatisfeita³⁴. A característica restritiva da doença, com a perda da capacidade e volumes pulmonares, corrobora para essa inspiração

insatisfeita e rápida, e conseqüentemente a dispneia⁴⁹. A difusão de gases (monóxido de carbono, dióxido de carbono e oxigênio) também está alterada nesses indivíduos. A distribuição dos gases é deficiente pela espessa barreira alvéolo-capilar e contribui para a redução dessa difusão. Pacientes com DPI podem apresentar hipoxemia arterial em repouso, e a queda da saturação periférica de oxigênio pode ser detectada ao exercício, quanto no repouso em casos mais graves⁴⁹. A sensação de dispneia pode estar associada tanto ao estado emocional como a estados comportamentais, como ansiedade, medo e descontentamento⁵⁰. É possível que a pandemia da COVID-19 também tenha influenciado tanto o estado emocional como o comportamento destes pacientes e assim ter contribuído para a presença da dispneia. Assim, a experiência de dispneia deriva de múltiplas associações fisiológicas, psicológicas, sociais e ambientais, sendo a característica da dispneia percebida apenas pela pessoa que a vivencia⁵⁰. Pacientes com DPI identificam a sua respiração como “trabalhosa e esforço”, “fome de ar”, “inspiração insatisfeita”, “dificuldade respiratória” e “respiração rápida e superficial”⁴⁸.

A tosse crônica, acima de oito semanas de duração, também é um sintoma relatado pelos pacientes, que em casos mais graves pode se tornar recorrentes e extenuantes⁴⁹. A DPI ocorre nas regiões distais do parênquima pulmonar, local onde os receptores de tosse estão mais presentes, favorecendo, assim, a ativação desse mecanismo. Além disso, a inflamação, a distorção da arquitetura das vias aéreas periféricas e a fibrose podem estimular os receptores da tosse⁵¹. Esse sintoma tem um impacto negativo importante na qualidade de vida relatada de pacientes com DPI⁵¹.

Primeiramente as doenças são diagnosticadas e classificadas de acordo com a apresentação clínica, fisiopatológica e radiológica. Posteriormente, é necessário o manejo farmacológico, se disponível, para controle dos sintomas e redução da progressão da doença⁴⁷. O tratamento medicamentoso difere para cada doença. Na fibrose pulmonar idiopática é recomendado o uso do Nintedanibe e a Pirfenidona. Esses medicamentos são antifibróticos, responsáveis por reduzir a queda da capacidade vital forçada em 50% após um ano de terapia, além de reduzir internações e diminuir as exacerbações da doença⁴⁷. Na pneumonia por hipersensibilidade crônica, a identificação e remoção do antígeno é primordial para o tratamento. Mas em pacientes com sintomas incapacitantes, é necessária uma terapia adicional. Os corticosteroides são utilizados para alívio dos sintomas, diminuindo a inflamação.

Além disso, os imunossupressores, como micofenolato de mofetila e azatioprina podem estabilizar a função pulmonar⁴⁷. Para finalizar, em pacientes com doença do tecido conjuntivo, os imunossupressores também são indicados, mas o melhor tratamento ainda é incerto⁴⁷.

Os antifibróticos, Nintedanibe e a Pirfenidona, não estão disponíveis pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e são de alto custo. Barbosa et. al.⁵² mostraram que essas drogas, quando comparadas ao tratamento do SUS, são eficazes em diminuir a deterioração da função pulmonar, mas não foram capazes de reduzir a taxa de mortalidade.

A reabilitação pulmonar pode ser capaz de melhorar a qualidade de vida, diminuir os sintomas e promover aumento do estado funcional dos pacientes com DPI⁵³. Em uma recente metáanálise, Yu *et al.*⁵⁴ mostraram o efeito da reabilitação pulmonar em pacientes com fibrose pulmonar idiopática. Exercícios aeróbicos, resistidos, flexibilidade e educação em saúde melhoraram a capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com fibrose pulmonar idiopática. Dowman et. al.⁵⁵ sugerem que a reabilitação pulmonar é segura e deve ser indicada em pacientes com DPI, e que os resultados obtidos perduram por seis a 12 meses de *follow-up*.

1.6 Treinamento muscular inspiratório nas doenças pulmonares intersticiais

Recentemente, uma revisão de escopo sobre o papel do TMI associado a reabilitação pulmonar ou realizado de forma isolado em pacientes com doenças pulmonares intersticiais mostrou que o mesmo ainda é incerto, pois há poucos estudos na literatura⁵⁶. Foram encontrados dois artigos completos^{57; 58}, três relatos de caso^{59; 60; 61} e três resumos publicados em anais de congressos.

Em uma publicação deste ano, Hoffman *et al.*⁵⁷ reportaram os resultados do TMI em 19 pacientes com doenças pulmonares avançadas, incluindo pacientes com DPI, com média de idade 53 ± 16 anos. O TMI foi feito em ambiente domiciliar e realizado de forma isolada. O protocolo utilizado no estudo foi baseado em três protocolos publicados anteriormente: Charususin *et al.*⁶², Hill *et al.*¹⁹, e Langer *et al.*²² e consistiu em um treinamento intervalado de alta intensidade com o POWERbreathe® por oito semanas. Os pacientes realizaram o treinamento duas

séries de 30 respirações, com intervalo de dois minutos entre elas, duas vezes ao dia, nos sete dias da semana. Os pacientes foram instruídos a realizar inspirações rápidas e fortes podendo descansar até um minuto, caso necessário, até a finalização das 30 respirações)⁶². O escore da escala modificada de Borg⁶³ deveria ficar entre quatro e seis (se ficasse abaixo de quatro a carga era aumentada e se ficasse acima de seis a carga era reduzida). Semanalmente eram realizados reajustes da carga de treinamento em torno de 50% da nova P_Imax⁵⁷. As autoras observaram que o TMI foi capaz de promover a melhora da qualidade de vida avaliada pelo *Saint George Respiratory Questionnaire* [mediana de 55,89 (intervalo interquartil –IIQ 47,69 - 59,11) *versus* 48,62 (IIQ 44,45 - 58,06) pontos, p=0,04], de reduzir a dispneia durante atividades de vida diária avaliado pelo *London Chest Activity of Daily Living* [mediana de 31,5 (IIQ 23 - 37,25) pontos *versus* 26 (IIQ 20,75 - 32) pontos, p=0,03], melhorar a força muscular inspiratória [mediana de 45,25 (IIQ 34,52 - 60,90) cmH₂O *versus* 88,5 (IIQ 66,3 - 132,7) cmH₂O, p< 0,001] e tempo de *endurance* [mediana de 213,6 (IIQ 163,95 - 297,75) segundos *versus* 384,6 (IIQ 288 - 604,5) segundos, p= 0,001]. Não houve aumento significativa da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos [mediana de 390,5 (IIQ 280,5 - 441,15) metros *versus* 416 (IIQ 284,75 - 463,10) metros, p= 0,07].

Em 2019, Kaushal *et al.*⁵⁸ estudaram os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar que incluía TMI, em 25 pacientes com DPI, com média de idade de 63,28 ± 10,88 anos. A maioria dos pacientes apresentava o diagnóstico de doença do tecido conjuntivo associado à DPI. Foi utilizado um protocolo de exercício supervisionado por oito semanas e realizado um processo educativo. Após oito semanas de reabilitação pulmonar associado ao TMI, houve melhora significativa da força muscular inspiratória (62,68 ± 25,84 cmH₂O *versus* 79,92 ± 27,20 cmH₂O, p=0,03) da capacidade funcional avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (295,68 ± 81,99 metros *versus* 335,36 ± 72,15 metros, p=0,002), e da dispneia avaliada pela escala Medical Research Council (MRC). Houve diferença significativa no número de pacientes nas categorias três e quatro da escala MRC no *baseline*, em relação ao final das oito semanas de TMI: 15 (60%) para sete (28%)⁵⁸.

Os três relatos de caso incluídos apresentaram o efeito da reabilitação pulmonar, incluindo TMI, na fibrose pulmonar idiopática, na sarcoidose e na DPI com enfisema pulmonar associado. Naranjo-Orellana *et al.*⁶¹ relataram o caso de um paciente, do sexo masculino com 56 anos diagnosticado com fibrose pulmonar

idiopática. Os pacientes realizaram treinamento aeróbico intervalado, exercício resistido de alta carga e treinamento muscular inspiratório: foi utilizado POWERbreathe® com carga de 50% da P_Imax, da seguinte forma: inicialmente 20 respirações aumentando progressivamente até 30 respirações uma vez ao dia no primeiro mês. As inspirações eram realizadas em séries de cinco repetições para evitar queda da saturação periférica de oxigênio, que ocorriam com o paciente depois da 6^a – 8^a repetição. Depois do primeiro mês, o paciente conseguiu realizar todas as inspirações sem queda da saturação periférica de oxigênio, assim o TMI passou a ser realizado duas vezes ao dia, sete vezes na semana com reavaliação semanal da carga e novo ajuste para 50% da P_Imax. Foi observado que o exercício supervisionado combinado pode manter a funcionalidade e qualidade de vida do paciente com fibrose pulmonar idiopática. Os autores hipotetizaram que manter a força muscular poderia ajudar na recuperação pós cirúrgica (transplante pulmonar).

Herrera-Olivares *et al.*⁵⁹ estudaram o efeito de um exercício supervisionado e estruturado em uma paciente com sarcoidose grave durante 4,5 anos. Foi elaborado um treinamento combinado (treinamento intervalado de alta intensidade, treinamento de resistência e TMI). O TMI foi realizado com POWERbreathe® inicialmente com duas sessões de 10 inspirações com carga 42% da P_Imax, cinco vezes na semana, com aumento gradual das inspirações até 30 no sexto mês de treinamento. A partir desse momento o número de inspirações foi mantida e a carga era ajustada de acordo com a percepção de intensidade da paciente. Após dois anos a paciente realizava duas séries de 60 inspirações por dia com aumento de carga como explicado anteriormente. Os autores sugerem que todos os treinamentos podem ter contribuído para melhorar a capacidade funcional e aptidão cardiorrespiratória, com um potencial efeito coadjuvante para atenuar as manifestações clínicas da doença.

Por último, De Simone *et al.*⁶⁰ apresentaram um caso de um paciente de 65 anos com DPI e enfisema pulmonar em uso de oxigênio suplementar. Este paciente realizou treinamento aeróbico de moderada intensidade e exercícios respiratórios (respiração diafragmática e TMI) por quatro semanas. O TMI era realizado com o Threshold® com carga de 40 -50% da P_Imax. Houve melhora na capacidade funcional - avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos, depressão – avaliada pela Escala de Depressão Geriátrica e na qualidade de vida – avaliada pelo *Saint George Respiratory Questionnaire*. O estudo sugere que o exercício deve ser considerado uma opção terapêutica para pacientes com DPI e enfisema associada.

Em uma recente metanálise, Hanada *et al.*⁶⁴ avaliaram quatorze estudos e mostraram que o TMI associado ao exercício aeróbico é mais benéfico para melhorar carga máxima, em *watts*, e o tempo de *endurance* no ciclo ergômetro. O TMI pode ser benéfico pois aumenta a força da musculatura inspiratória, o que pode gerar maior eficiência dos músculos inspiratórios. Apesar de serem poucos, os estudos citados acima indicam que o TMI, associado ou não a reabilitação pulmonar, foi capaz de promover melhora da dispneia, da qualidade de vida, da capacidade funcional, e da depressão de pacientes com DPI.

A percepção dos pacientes sobre a reabilitação pulmonar já foi estudada em pacientes com DPOC, sendo demonstrados resultados positivos no aumento da mobilidade e contato social com menor isolamento⁶⁵. Em doenças pulmonares crônicas foi observado o aumento da confiança na mobilidade, interação social e desempenho em atividades⁶⁶. Além de melhorar a adesão ao tratamento⁶⁷. Burnett *et al.*⁶⁸ estudaram a experiência dos pacientes com fibrose pulmonar idiopática sobre o tratamento com a doença. Os pacientes que realizaram a reabilitação pulmonar relataram que apesar de ter curta duração e manutenção ineficiente, a reabilitação pulmonar permitiu benefícios psicológicos, físicos e sociais, sendo considerado importante para o tratamento desses pacientes⁶⁸.

Já a percepção desses pacientes em relação ao TMI e como as melhoras nos desfechos clínicos estão relacionadas a mudanças da vida diária ainda foi pouco estudada. Em 2018, um estudo de Hoffman *et al.*⁶⁹ discutiram a percepção dos pacientes com doença pulmonar avançada (n=10), dentre os quais três pacientes com DPI; em relação aos efeitos de um programa de TMI de oito semanas. Foi realizada uma entrevista semiestruturada após o término do treinamento e elaboradas 4 categorias temáticas: 1) impacto do TMI na dispneia descrito por um paciente como: “I wasn’t feeling as tired as I previously felt.”; 2) mudança nas atividades de vida diária: descrito por um outro pacientes como: “I needed to go to the supermarket, I felt less tired doing it.”; 3) melhora da mobilidade, como: “I could not stand for long periods [. . .] walking, for example [. . .] Now I stand more, I have more capability.” e 4) melhora da comunicação, como : ““More power, right? Even in speaking [. . .] When I could, I felt my voice coming out better.””. Os pacientes relataram redução da dispneia com impacto positivo no desempenho das atividades de vida diária, além de melhora na mobilidade e na comunicação⁶⁹.

Em um outro estudo, publicado este ano, foi avaliada a percepção de dez pacientes com bronquiectasias em relação ao TMI. Os resultados mostraram que o treinamento foi motivador, agradável e beneficiou a saúde e o bem-estar dos pacientes. Os autores relataram uma alta adesão ao tratamento (95%)²⁶.

O quadro abaixo apresenta os estudos com TMI em pacientes com doenças pulmonares intersticiais.

Quadro 1 – Resumo esquemático dos estudos que avaliaram o TMI em estudos cujas amostras tinham pelo menos 1 paciente com doença pulmonar intersticial

| Autor e ano | Condições de saúde | Características do TMI | Desfechos | Resultados |
|---|--|---|--|---|
| Hoffman et al., 2021⁵⁷ | n = 19 pacientes com doenças pulmonares avançadas (3 = doença pulmonar idiopática) | <p align="center">TMI isolado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: POWERbreathe K3, - Frequência: 2 séries de 30 respirações, 2x ao dia, 7x na semana - Intensidade: 50% da P_{lmax}, - Duração: 8 semanas, - Progressão: semanal 50% da nova P_{lmax} | <ul style="list-style-type: none"> - Dispneia durante atividade de vida diária: <i>London chest activity of daily living scale</i>, - Força muscular inspiratória, - <i>Endurance</i> muscular inspiratória, - Capacidade funcional: teste de caminhada de 6 minutos, - Qualidade de vida: <i>St George's respiratory questionnaire</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Redução da dispneia durante atividade de vida diária, - Aumento da força e <i>endurance</i> muscular inspiratória, - Melhora da qualidade de vida, - Sem efeito na capacidade funcional |
| Kaushal et al., 2019⁵⁸ | n = 25 pacientes com doenças pulmonares intersticiais | <p align="center">Reabilitação pulmonar + TMI + educação em saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: POWERbreathe, - Frequência: 3x na semana - Duração: 8 semanas | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade funcional: teste de caminhada de 6 minutos, - Pressão do músculo respiratório, - Gravidade da dispneia: escala do <i>Medical Research Council</i> modificada, - Espirometria, - Capacidade de difusão do monóxido de carbono, - Hipertensão pulmonar | <ul style="list-style-type: none"> - Melhora da capacidade funcional, - Aumento da pressão do músculo inspiratório - Redução da dispneia. <p align="center">O benefício foi visto independentemente da idade, da gravidade, etiologia e a presença da hipertensão pulmonar</p> |
| Naranjo-Orellana et al., 2020⁶¹ | n = 1 paciente com fibrose pulmonar idiopática | <p align="center">Reabilitação pulmonar + TMI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: POWERbreathe, - Frequência: 20 respirações em séries de 5 repetições, 1x ao dia, 7x na semana - Intensidade: 50 % da P_{lmax} - Duração: 3 anos (até o transplante pulmonar) - Progressão: no segundo mês: 20 para 30 respirações consecutivas, 2x na semana, 7x na semana com intensidade de 50% da P_{lmax} reavaliada a cada visita ao laboratório | <ul style="list-style-type: none"> - Teste de capacidade cardiopulmonar, - Força muscular inspiratória, - Capacidade funcional: teste de caminhada de 6 minutos, - Avaliação física do serviço | <ul style="list-style-type: none"> - Manutenção da capacidade de andar sem queda da saturação periférica de oxigênio, - Independência funcional, - Tolerância ao exercício resistido por 2 anos até o declínio da capacidade funcional devido a doença. - Aumento da força muscular inspiratória, - Melhora da qualidade de vida |

Quadro 1 – Continuação

| Autor e ano | Condições de saúde | Características do TMI | Desfechos | Resultados |
|---|---|---|---|---|
| Herrera-Olivares et al., 2020⁵⁹ | n = 1 paciente com sarcoidose grave | Reabilitação pulmonar + TMI <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: POWERbreathe, - Frequência: 10 respirações, 2x ao dia - Intensidade: 42% da P_Imax - Duração: 4,5 anos - Progressão: aumento gradual até 30 respirações. Aumento da intensidade de acordo com a percepção da intensidade da paciente. Depois do 2º ano: 2 séries de 60 respirações por dia, com aumento de carga pela percepção | <ul style="list-style-type: none"> - Força muscular inspiratória, - Teste de esforço cardiopulmonar, - Classificação de NYHA | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da aptidão cardiopulmonar, - Capacidade funcional (classificação de NYHA), - Aumento da força muscular inspiratória |
| De Simone et al., 2015⁶⁰ | n = 1 paciente com doença pulmonar intersticial e enfisema pulmonar | Reabilitação pulmonar + exercício respiratório + TMI <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: Threshold, - Frequência: 2 sessões por dia, 30 minutos cada, 5x na semana - Intensidade: 40% a 50% da P_Imax - Duração: 4 semanas | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade funcional: teste de caminhada de 6 minutos, - Nível de depressão: escala de depressão geriátrica, - Qualidade de vida: <i>Saint George's Respiratory questionnaire</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento na capacidade funcional, - Melhora nível de depressão, - Melhora da qualidade de vida |
| Hoffman et al., 2018⁶⁹ | n = 10 pacientes com doenças pulmonares graves (3 = doença pulmonar idiopática) | TMI isolado <ul style="list-style-type: none"> - Equipamento: POWERbreathe K3, - Frequência: 2 séries de 30 respirações, 2x ao dia, 7x na semana - Intensidade: 50% da P_Imax, - Duração: 8 semanas, - Progressão: semanal 50% da nova P_Imax | <ul style="list-style-type: none"> - Percepção dos pacientes sobre o TMI | <ul style="list-style-type: none"> - Redução da dispneia com impacto positivo nas atividades de vida diária, mobilidade e comunicação |

2 JUSTIFICATIVA

As doenças pulmonares intersticiais compõem um grupo de doenças crônicas, graves e de prognóstico desafiador. Os pacientes acometidos por estas diferentes condições de saúde apresentam comumente dispneia, muitas vezes incapacitante. A dispneia associada ao exercício parece ser o primeiro sintoma limitante de atividade física nessa população. Sabe-se que os mecanismos da dispneia são complexos, mas podem envolver uma ou a associação de componentes fisiológicos, psicológicos, sociais e ambientais. Os pacientes com doenças pulmonares intersticiais identificam a dispneia como “fome de ar”, “inspiração insatisfeita”, “respiração rápida e superficial”, dentre outros. Está estabelecido que a dispneia impacta negativamente a qualidade de vida relacionada à saúde, o bem estar e redução da capacidade funcional. A literatura atual vem demonstrando que o treinamento muscular inspiratório pode ser benéfico para a diminuição da dispneia e melhora da qualidade de vida em pacientes com doenças respiratórias crônicas.

A força muscular inspiratória pode estar diminuída nos pacientes com doenças pulmonares intersticiais e pode contribuir para a piora da sua condição clínica. A evidência sobre a fraqueza muscular inspiratória em pacientes com doenças pulmonares intersticiais ainda é inconclusiva, mas a sobrecarga crônica nos músculos pode contribuir para uma fraqueza funcional. A heterogeneidade da doença e a variedade dos graus de disfunção pulmonar devem ser levados em consideração ao observar a força muscular desses pacientes. Estudos em pacientes com doenças respiratórias crônicas já demonstraram que o treinamento muscular inspiratório é capaz de aumentar a força muscular inspiratória.

Outro fator importante é a *endurance* muscular inspiratória. Apesar de não ter estudos específicos que avaliaram tal desfecho em pacientes com doenças pulmonares crônicas, sabe-se que o aumento de *endurance* em pacientes com doenças respiratórias avançadas, incluindo pacientes com doenças pulmonares intersticiais, pode ter contribuído para a redução da dispneia durante atividades. A força e *endurance* muscular inspiratória aumentadas podem aumentar o tempo tolerado de exercício e, conseqüentemente, reduzir a dispneia para um mesmo nível de atividade.

Dessa maneira, a expectativa é que o treinamento muscular inspiratório pode ser uma intervenção eficaz e contribuir para a melhora da função muscular inspiratória

com impacto positivo na dispneia, qualidade de vida e capacidade funcional de pacientes com doenças pulmonares intersticiais. Sabe-se que a percepção dos pacientes é importante para aumentar a eficácia da terapêutica e a participação em programas de reabilitação pulmonar. No entanto, a percepção dos pacientes com doença pulmonar intersticial sobre o treinamento muscular inspiratório ainda é desconhecida. Dentro do nosso conhecimento este é o primeiro estudo a abordar a percepção de pacientes com doenças pulmonares intersticiais sobre o treinamento e sobre o equipamento utilizado durante o protocolo de 8 semanas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares intersticiais.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na dispneia, na função muscular inspiratória (*endurance* e força), na capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com doenças pulmonares intersticiais.

- Discutir a percepção dos pacientes com doenças pulmonares intersticiais em relação ao treinamento muscular inspiratório.

4 RESULTADOS

4.1 Artigo 1

INSPIRATORY MUSCLE TRAINING REDUCES DYSPNEA AND IMPROVES INSPIRATORY MUSCLE FUNCTION, FUNCTIONAL CAPACITY, AND QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH INTERSTITIAL LUNG DISEASES

Abstract

Objective: To evaluate the effect of inspiratory muscle training on dyspnea, inspiratory muscle function (endurance and strength), functional capacity, and quality of life of patients with interstitial lung diseases.

Design: Quasi-experimental study.

Setting: Community.

Subjects: Patients aged between 40 and 80 years with interstitial lung diseases, dyspnea (Medical Research Council scale ≥ 2), not participating in a pulmonary rehabilitation program, and not using supplemental oxygen at rest.

Intervention: Inspiratory muscle training (two sets of 30 breaths) was performed at home twice a day for eight weeks. Initial load was 50% of maximal inspiratory pressure. Load was readjusted weekly to 50% of new maximal inspiratory pressure.

Main measurements: Dyspnea, inspiratory muscle endurance, inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life were evaluated before and after intervention.

Results: Fourteen patients (eight women, 63.6 ± 7.2 years old) performed inspiratory muscle training. All outcomes showed significant differences after

training: decrease in dyspnea (3 vs 2; $P=0.001$) and increase in inspiratory muscle endurance (257.8 ± 74.5 vs 833.1 ± 192.0 seconds; $P=0.001$), inspiratory muscle strength (76.5 ± 30.8 vs 132.7 ± 24.7 cmH₂O; $P=0.001$), distance covered in the six-minute walk test (410.4 ± 78 vs 431.1 ± 64.3 meters $P=0.031$), and quality of life (total score of the King's Brief Interstitial Lung Disease questionnaire 54.9 ± 11.8 vs 69.0 ± 16.5 points, $P=0.001$).

Conclusion: Inspiratory muscle training decreased dyspnea and increased inspiratory muscle strength and endurance, functional capacity, and quality of life of patients with interstitial lung diseases.

Keywords: Exercise for respiratory muscles, rehabilitation, interstitial lung disease, physiotherapy.

Introduction

Interstitial lung diseases are heterogeneous and characterized by inflammation and fibrosis of pulmonary parenchyma.^{1,2} Most prevalent interstitial lung diseases are idiopathic pulmonary fibrosis, hypersensitivity pneumonia, and pulmonary fibrosis associated with connective tissue diseases. Moreover, dyspnea is often incapacitating in these patients, associated with decreased functional capacity, well-being, and quality of life.³⁻⁶

Inspiratory muscle training was previously studied in patients with different health conditions (e.g., chronic obstructive pulmonary disease, asthma, and bronchiectasis)⁷⁻¹⁰ and resulted in reduced dyspnea^{8,10} and improved inspiratory muscle function (endurance and strength),⁷⁻¹⁰ functional capacity,⁸ and quality of life.^{8,10} Moreover, patients with advanced lung diseases (including interstitial lung diseases) performing inspiratory muscle training for eight weeks improved inspiratory muscle function and quality of life and reduced dyspnea during activities of daily living without significant impact on functional capacity.¹⁰

The American Thoracic Society and European Respiratory Society suggest inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation programs as adjuvant therapy for patients with chronic lung diseases.¹¹ However, no studies addressed the effects of inspiratory muscle training as independent intervention for dyspnea and inspiratory muscle endurance of patients with interstitial lung diseases. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of inspiratory muscle training on dyspnea and inspiratory muscle endurance of patients with interstitial lung diseases. The secondary aim was to evaluate the effects of inspiratory muscle training on inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life of these patients.

Methods

This is a quasi-experimental study conducted with patients recruited between January 2020 and April 2021 at the ambulatory of interstitial disease from *Hospital das Clínicas* (Federal University of Minas Gerais). The study was approved by the research ethics committee of Federal University of Minas Gerais (protocol no. 3.589.262), registered on clinicaltrials.gov (NCT04481074), and conducted according to the Declaration of Helsinki. All patients signed the informed consent form before interventions.

Inclusion criteria were patients aged between 40 and 80 years with clinical and radiological diagnosis of interstitial lung diseases; absence of clinical exacerbations four weeks before data collection; dyspnea ≥ 2 according to the Medical Research Council scale;¹² self-reported absence of cardiac, orthopedic, or psychiatric conditions; not participating in pulmonary rehabilitation programs; and not using supplemental oxygen therapy at rest. Exclusion criteria were inability to understand or perform the proposed evaluation procedures or training program.

Primary outcomes

Dyspnea was evaluated using Medical Research Council scale, a valid and reproducible tool for Brazilian patients.¹² This scale ranges from one to five: one means "only get breathless with strenuous exercise"; two: "get short of breath when hurrying on the level or up a slight hill"; three: "walk slower than people of the same age on the level because of breathlessness or have to stop for breath when walking at own pace on the level"; four: "I stop for breath after

walking 100 meters or after a few minutes on the level"; and five: "too breathless to leave the house, or breathless after undressing".

Inspiratory muscle endurance was evaluated using a tapered flow resistive load device (POWERBreathe® KH2, HaB International Ltd, UK) and a protocol previously used with patients with chronic respiratory disease¹⁰ which means that the patients were instructed to breathe against an inspiratory load set at 50% of maximal inspiratory pressure for three to seven minutes.¹³ Load was readjusted if the maneuver was shorter than three minutes or longer than seven minutes, and a new test was performed on another day." Load will be readjusted if the maneuver was shorter than three minutes or longer than seven minutes, and a new test will be performed after at least 48 hours. The test was repeated after eight weeks with the same load used at initial evaluation. If the patient presented no limiting symptoms at reevaluation, maximum test time would be limited to 15 minutes.¹⁴ Endurante test time (seconds), number of breaths, work (joules), average power (watts), load (cmH₂O) used, and reason for interrupting the test (i.e., dyspnea or inspiratory valve did not open) were recorded in both evaluations.^{13,14}

Secondary outcomes

Inspiratory muscle strength was evaluated by measuring maximal inspiratory pressure¹⁵ using a digital manovacuometer (NEPEB-LabCare, UFMG, Brazil)¹⁶. Patients remained seated on a chair with backrest and feet supported on floor. They were instructed to use a nose clip and hold a mouthpiece firmly with lips without using teeth. Patients performed three breaths (tidal volume), expired until residual volume, and then performed a

maximum sustained inspiration of at least 1.5 seconds. The test was considered satisfactory when measurements varied less than 10%.¹⁵ Due to learning effect, if the last maneuver had the greatest value.¹⁰ The highest value was recorded¹⁵ and compared to predicted values.¹⁷

Functional capacity was evaluated using the six-minute walk test.¹⁸ Patients were instructed to walk as fast as possible (without running) in a 30-meter corridor; standardized verbal encouragements were given. Peripheral oxygen saturation and heart rate were recorded before, during, and after test.¹⁹ Systemic blood pressure, respiratory rate, and perception of breathlessness and leg discomfort were measured before and after test. Perception of breathlessness and leg discomfort were evaluated using the modified Borg scale, with scores ranging from zero (“nothing at all”) to ten (“maximal”).²⁰ The test was interrupted when peripheral oxygen saturation was < 80% or due to any other limiting symptom (*i.e.*, pain, pallor, limiting dyspnea, and extreme fatigue). Two tests were performed with a minimum interval of 30 minutes to avoid learning effect. The longest distance covered was recorded¹⁸ and compared to predicted values for Brazilian population.²¹

Quality of life was evaluated using the King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) questionnaire, translated and adapted to Brazilian Portuguese.²² This questionnaire has 15 questions divided into three domains: psychological, breathlessness and activities, and chest symptoms. Patients responded according to a Likert scale (one indicated “all the time” and seven “not once”), and scores were considered using logarithmic transformation.²³ Scores of each domain and total score ranges from 0 to 100 (100 represents best health status).²² Nolan *et al.*²⁴ analyzed the minimum clinically important

difference for K-BILD after a pulmonary rehabilitation program and observed values of 3.9 for total score, 5.4 for psychological, 4.4 for breathlessness and activities, and 9.8 for chest symptoms domain.

Data were collected in a single day. Demographic, anthropometric, and clinical data were collected at initial evaluation, followed by inspiratory muscle strength, first six-minute walk test, K-BILD questionnaire, second six-minute walk test, and inspiratory muscle endurance. Primary and secondary outcomes were reevaluated after eight weeks of inspiratory muscle training (post-intervention) by the same trained researcher who performed the evaluation.

Inspiratory muscle training was conducted twice a day for eight weeks.¹⁰ In each session, the patient performed two sets of 30 breaths on a tapered flow resistive load device (POWERBreathe® K3 HaB International Ltd., UK) with one minute of rest in between. Each patient received a device and previous instructions to use it correctly at home. Initially, pressure load was equal to 50% of maximal inspiratory pressure obtained at initial evaluation. Maximal inspiratory pressure was reevaluated weekly, and load was readjusted to 50% of the new maximal inspiratory pressure.¹⁰ Patients performed inspiratory muscle training with subjective perceived exertion between four and six on the modified Borg scale.²⁰ Training load was increased if perception was lower than four and reduced if higher than six.¹⁰ Load was readjusted online (previously scheduled video call) during the COVID-19 pandemic due to social distancing; training orientations were maintained. Patients were instructed to adjust load according to mean of load change (in cmH₂O) from previous weeks. After adjusting to the new load, the researcher accompanied the first two series of the first session to verify if training was appropriately being performed.

Statistical Analysis

Sample size was calculated based on dyspnea and inspiratory muscle endurance collected in a pilot study conducted with ten patients (G*Power software, version 3.1.9.7 available on <https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower.html>).²⁵ Effect sizes (Cohen's d)²⁶ – also calculated using the G*Power - were 1.324 for dyspnea and 6.322 for inspiratory muscle endurance. We considered β as 95% and α as 5%. The largest sample was estimated for dyspnea (11 patients). Sample size was defined as 14 patients, considering 20% of possible losses.

Data were presented as mean and standard deviation (SD) or median and interquartile interval. Shapiro-Wilk test evaluated data distribution and paired t-test or Wilcoxon test compared values pre- and post-intervention, according to data distribution. Effect sizes were classified based on Cohen's d classification. A significance level of 5% was established, and analyses were performed using SPSS software (version 19.0, IBM Corp, USA).

Results

A total of 45 patients eligible to participate in the study were contacted, and 14 patients completed the eight-week training (Figure 1). Mean time of diagnosis was 29 months (SD = 7).

Seven patients performed part of the readjustment at home due to social distancing. Mean adherence to inspiratory muscle training program was 90% (range = 66% to 100%), and patients performed a mean of 201 (SD = 23) inspiratory muscle training sessions. Two patients reported muscle pain at the

beginning of training. However, pain was controlled after orientation for positioning and correcting exercise performance; no other adverse effects were reported. Table 1 shows characteristics of patients at baseline (pre-intervention), and Figure 2 shows the weekly progression of training load. Initial mean load was 44.57 cmH₂O, and final load was 72.07 cmH₂O (increase of 61.84%).

Table 2 shows pre- and post-intervention data regarding dyspnea, inspiratory muscle endurance, inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life. Dyspnea reduced significantly after inspiratory muscle training, while Medical Research Council score changed from three to two. Regarding inspiratory muscle endurance, a significant increase was observed in endurance test time, number of breaths, total work, and average power.

A significant increase in maximal inspiratory pressure (absolute and percentage of predicted values) and distance covered in the six-minute walk test (mean increase of 21 meters) were observed after inspiratory muscle training. No significant difference was observed in percentage of predicted value of distance covered. Total K-BILD score and psychological and breathlessness and activities domains significantly increased after inspiratory muscle training, without changing chest symptoms, suggesting better quality of life.

Effect size was calculated for primary outcomes: dyspnea ($d = 1.630$) and inspiratory muscle endurance ($d = 6.781$); and secondary outcomes: inspiratory muscle strength ($d = 1.960$), functional capacity ($d = 1.210$), and quality of life ($d = 0.646$). According to Cohen's d classification, effect sizes were large for all variables, except for quality of life (medium).

Discussion

The present study showed that an eight-week inspiratory muscle training program performed at home with a tapered flow resistive load device reduced dyspnea and increased inspiratory muscle endurance, inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life of patients with interstitial lung diseases. To the best of our knowledge this was the first study addressing inspiratory muscle training as a single intervention in patients with interstitial lung diseases.

Patients with interstitial lung diseases present exercise intolerance due to dyspnea and fatigue caused by the restrictive respiratory pattern.²⁷ The rapid shallow breathing pattern worsens during exercise due to lack of tidal volume response to increased demand.^{27,28} Furthermore, inadequate gas exchange, hypoxemia, altered pulmonary circulation, and peripheral and respiratory muscle dysfunction may also affect functional capacity.^{28,29}

Evidence on inspiratory muscle weakness in patients with interstitial lung diseases is inconclusive; however, the chronic overload contributed to functional weakness.²⁹⁻³¹ In our study, patients did not present inspiratory muscle weakness, probably due to the mild disease severity observed (forced vital capacity > 50% of predicted for all patients).^{32,33} Heterogeneity of health conditions and variation in degree of pulmonary dysfunction of patients with interstitial lung diseases should also be considered.^{29,33}

Inspiratory muscle training can increase strength, endurance, efficiency of respiratory muscles and reduce ventilatory demand and dyspnea during exercise.³⁴ Ali *et al.*³⁵ showed that combined pulmonary rehabilitation (aerobic, resistance, and inspiratory muscle training) reduced dyspnea and improved

functional capacity in patients with interstitial lung diseases, similar to the present results. Moreover, authors showed inspiratory muscle strength was negatively correlated with Borg scale, suggesting that increased muscle strength could reduce dyspnea.³⁵

The present study used the protocol performed by Hoffman *et al.*¹⁰ and demonstrated patients with interstitial lung diseases significantly increased endurance time, total work, and average power after inspiratory muscle training. Hoffman *et al.*¹⁰ observed similar results on endurance and work time, without significant difference in average power. Hoffmann *et al.*¹⁰ studied patients with inspiratory muscle weakness, whereas patients from our study presented inspiratory muscle strength within normal range. Power combines strength and speed; therefore, the reduced strength may explain the lack of significant difference in power observed by Hoffman *et al.*¹⁰ In contrast, the present results corroborate those from Lage *et al.*⁷, who performed inspiratory muscle training in patients with asthma and observed improved endurance time, work, and mean power. Improved endurance time demonstrates the ability of muscles to resist against load for prolonged periods,³⁶ while increased work and power suggest the muscle can generate additional work with each breath,⁷ reducing muscle fatigue and exercise-associated dyspnea.

A significant difference was observed in walking distance, without difference in percentage of predicted value. Patients covered a mean distance of 410.4 ± 78 m (i.e., > 70% of predicted) in six-minute walk test and increased 21 m after inspiratory muscle training. Nathan *et al.*³⁷ showed the minimum clinically important difference for patients with idiopathic pulmonary fibrosis was 21.7 m, based on hospitalization and death outcomes. Our results were similar,

suggesting improved functional capacity without performing a specific exercise for this outcome, which hypothetically may reduce mortality.³⁸ This observation might be related to metaboreflex. Chiappa *et al.*³⁹ showed inspiratory muscle training increased blood flow to peripheral muscles at rest and during exercise in patients with chronic heart failure, suggesting a delay in respiratory muscle metaboreflex. We hypothesized that inspiratory muscles presented a reflex delay after inspiratory muscle training due to reduced demand for blood flow for the same level of effort, allowing greater blood supply to peripheral muscles.⁴⁰ However, to our knowledge, literature lacks data on metaboreflex in patients with interstitial lung diseases.

Quality of life was assessed using K-BILD questionnaire,²² and a statistically significant difference was observed in total score. Specific questionnaires to evaluate and improve quality of life²³ are essential since patients with ILD present reduced quality of life, mainly due to incapacitating symptoms and social isolation.^{6,40} In the present study, results were consistent with minimum clinically important difference after pulmonary rehabilitation described by Nolan *et al.*²⁴. A positive impact on total score (mean of 14 points) and domains of psychological (mean of 13 points) and breathlessness and activities (mean of 28 points) was observed after inspiratory muscle training; all above 100% of values observed by Nolan *et al.*²⁴ However, we did not observe the minimum clinically important difference in chest symptoms domain. Patel *et al.*⁴¹ suggested interventions impacting dyspnea might not have the same effect on chest symptoms since this domain focuses on chest tightness, urge to breathe, and wheeze or whistling sounds, explaining the lack of difference observed in our study.

This study had a limitation. The readjustment of load pressure through video calls. Due to the COVID-19 pandemic, weekly load adjustments of some patients occurred online, and new loads estimated using mean values were probably not accurate. Thus, the possibility of underestimation or overestimation cannot be excluded. Even so, patients reduced dyspnea and improved inspiratory muscle endurance and strength, functional capacity, and quality of life. Therefore, we hypothesized that inspiratory muscle training might be performed at home using a hybrid approach (i.e., remote and face-to-face) without impairing outcomes. Future studies evaluating this hypothesis should be conducted.

In conclusion, we showed that eight-week inspiratory muscle training performed at home significantly reduced dyspnea and increased inspiratory muscle endurance and strength, functional capacity, and quality of life of patients with interstitial lung diseases.

Clinical messages

- Inspiratory muscle training reduced dyspnea and increased inspiratory muscle endurance in patients with interstitial lung diseases.

- Increased respiratory muscle strength, improvement of functional capacity, and better quality of life were observed in patients with interstitial lung diseases after inspiratory muscle training.

References

1. Noble PW, Barkauskas CE, Jiang D. Pulmonary fibrosis: patterns and perpetrators. *J Clin Invest.* Aug 2012;122(8):2756-62. doi:10.1172/JCI60323

2. Baldi B, Pereira C, Rubin A, *et al.* Highlights of the Brazilian Thoracic Association Guidelines for Interstitial Lung Diseases. *J Bras Pneumol.* 2012;38(2012)
3. Collard HR, Pantilat SZ. Dyspnea in interstitial lung disease. *Curr Opin Support Palliat Care.* Jun 2008;2(2):100-4. doi:10.1097/SPC.0b013e3282ff6336
4. Ryerson CJ, Collard HR, Pantilat SZ. Management of dyspnea in interstitial lung disease. *Curr Opin Support Palliat Care.* Jun 2010;4(2):69-75. doi:10.1097/SPC.0b013e3283392b51
5. Bonini M, Fiorenzano G. Exertional dyspnoea in interstitial lung diseases: the clinical utility of cardiopulmonary exercise testing. *Eur Respir Rev.* Jan 2017;26(143)doi:10.1183/16000617.0099-2016
6. Baddini Martinez JA, Martinez TY, Lovetro Galhardo FP, de Castro Pereira CA. Dyspnea scales as a measure of health-related quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Med Sci Monit.* Jun 2002;8(6):CR405-10.
7. Lage SM, Pereira DAG, Corradi Magalhães Nepomuceno AL, *et al.* Efficacy of inspiratory muscle training on inspiratory muscle function, functional capacity, and quality of life in patients with asthma: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* Jun 2021;35(6):870-881. doi:10.1177/0269215520984047
8. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reyckler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J.* Jul 2018;12(7):2178-2188. doi:10.1111/crj.12905
9. McCreery JL, Mackintosh KA, Mills-Bennett R, McNarry MA. The Effect of a High-Intensity Pro2Fit Inspiratory Muscle Training Intervention on Physiological and Psychological Health in Adults with Bronchiectasis: A Mixed-Methods Study. *Int J Environ Res Public Health.* 03 16 2021;18(6)doi:10.3390/ijerph18063051
10. Hoffman M, Augusto VM, Eduardo DS, Silveira BMF, Lemos MD, Parreira VF. Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. *Physiother Theory Pract.* Aug 2021;37(8):895-905. doi:10.1080/09593985.2019.1656314
11. Nici L, Donner C, Wouters E, *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* Jun 15 2006;173(12):1390-413. doi:10.1164/rccm.200508-1211ST
12. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the modified pulmonary functional Status and dyspnea questionnaire and the medical research council scale for use in brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol.* Dec 2008;34(12):1008-18.
13. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, *et al.* Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open.* Aug 2013;3(8)doi:10.1136/bmjopen-2013-003101
14. Langer D, Charususin N, Jácome C, *et al.* Efficacy of a Novel Method for Inspiratory Muscle Training in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Phys Ther.* Sep 2015;95(9):1264-73. doi:10.2522/ptj.20140245
15. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, *et al.* ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *Eur Respir J.* 06 2019;53(6)doi:10.1183/13993003.01214-2018

16. Montemezzo D, Vieira DS, Tierra-Criollo CJ, Britto RR, Velloso M, Parreira VF. Influence of 4 interfaces in the assessment of maximal respiratory pressures. *Respir Care*. Mar 2012;57(3):392-8. doi:10.4187/respcare.01078
17. Pessoa IM, Hourí Neto M, Montemezzo D, Silva LA, Andrade AD, Parreira VF. Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. *Braz J Phys Ther*. 2014 Sep-Oct 2014;18(5):410-8.
18. Brown AW, Nathan SD. The Value and Application of the 6-Minute-Walk Test in Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *Ann Am Thorac Soc*. 01 2018;15(1):3-10. doi:10.1513/AnnalsATS.201703-244FR
19. Laboratories ACoPSfCPF. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. Jul 2002;166(1):111-7. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102
20. Burdon JG, Juniper EF, Killian KJ, Hargreave FE, Campbell EJ. The perception of breathlessness in asthma. *Am Rev Respir Dis*. Nov 1982;126(5):825-8. doi:10.1164/arrd.1982.126.5.825
21. Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, *et al*. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther*. 2013 Nov-Dec 2013;17(6):556-63. doi:10.1590/S1413-35552012005000122
22. Silveira K, Steidle LJM, Matte DL, *et al*. Translation and cultural adaptation of King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) health status questionnaire. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2019;
23. Patel AS, Siegert RJ, Brignall K, *et al*. The development and validation of the King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) health status questionnaire. *Thorax*. Sep 2012;67(9):804-10. doi:10.1136/thoraxjnl-2012-201581
24. Nolan CM, Birring SS, Maddocks M, *et al*. King's Brief Interstitial Lung Disease questionnaire: responsiveness and minimum clinically important difference. *Eur Respir J*. 09 2019;54(3)doi:10.1183/13993003.00281-2019
25. Portney L, Watkins M. Foundations of clinical research: applications to practice. 3 ed. New Jersey Prentice-hall; 2008.
26. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* 2nd ed. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 1988.
27. Holland AE. Exercise limitation in interstitial lung disease - mechanisms, significance and therapeutic options. *Chron Respir Dis*. 2010;7(2):101-11. doi:10.1177/1479972309354689
28. Jensen D, Schaeffer MR, Guenette JA. Pathophysiological mechanisms of exertional breathlessness in chronic obstructive pulmonary disease and interstitial lung disease. *Curr Opin Support Palliat Care*. 09 2018;12(3):237-245. doi:10.1097/SPC.0000000000000377
29. Waltersbacher S, Schlager D, Walker DJ, Müller-Quernheim J, Windisch W, Kabitz HJ. Respiratory muscle function in interstitial lung disease. *Eur Respir J*. Jul 2013;42(1):211-9. doi:10.1183/09031936.00109512
30. Panagiotou M, Polychronopoulos V, Strange C. Respiratory and lower limb muscle function in interstitial lung disease. *Chron Respir Dis*. May 2016;13(2):162-72. doi:10.1177/1479972315626014
31. Laveneziana P. Qualitative aspects of exertional dyspnea in patients with restrictive lung disease. *Multidiscip Respir Med*. Jun 2010;5(3):211-5. doi:10.1186/2049-6958-5-3-211

32. Kolb M, Collard HR. Staging of idiopathic pulmonary fibrosis: past, present and future. *Eur Respir Rev.* Jun 2014;23(132):220-4. doi:10.1183/09059180.00002114
33. Tomassetti S, Ryu JH, Poletti V. Staging systems and disease severity assessment in interstitial lung diseases. *Curr Opin Pulm Med.* Sep 2015;21(5):463-9. doi:10.1097/MCP.000000000000198
34. Hanada M, Kasawara KT, Mathur S, et al. Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis.* Mar 2020;12(3):1041-1055. doi:10.21037/jtd.2019.12.27
35. Kaushal M, Ali M, Sharma R, Talwar D. Effect of respiratory muscle training and pulmonary rehabilitation on exercise capacity in patients with interstitial lung disease: A prospective quasi-experimental study. *Eurasian Journal of Pulmonology.* 01/01 2019;21:87. doi:10.4103/ejop.ejop_21_19
36. Langer D, Jacome C, Charususin N, et al. Measurement validity of an electronic inspiratory loading device during a loaded breathing task in patients with COPD. *Respir Med.* Apr 2013;107(4):633-5. doi:10.1016/j.rmed.2013.01.020
37. Nathan SD, du Bois RM, Albera C, et al. Validation of test performance characteristics and minimal clinically important difference of the 6-minute walk test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med.* Jul 2015;109(7):914-22. doi:10.1016/j.rmed.2015.04.008
38. Mancuzo EV, Soares MR, Pereira CAC. Six-minute walk distance and survival time in patients with idiopathic pulmonary fibrosis in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2018 Jul-Aug 2018;44(4):267-272. doi:10.1590/S1806-37562018000000049
39. Chiappa GR, Roseguini BT, Vieira PJ, et al. Inspiratory muscle training improves blood flow to resting and exercising limbs in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol.* Apr 29 2008;51(17):1663-71. doi:10.1016/j.jacc.2007.12.045
40. Álvarez-Herms J, Julià-Sánchez S, Corbi F, Odriozola-Martínez A, Burtscher M. Putative Role of Respiratory Muscle Training to Improve Endurance Performance in Hypoxia: A Review. *Front Physiol.* 2018;9:1970. doi:10.3389/fphys.2018.01970
41. Patel AS, Siegert RJ, Keir GJ, et al. The minimal important difference of the King's Brief Interstitial Lung Disease Questionnaire (K-BILD) and forced vital capacity in interstitial lung disease. *Respir Med.* Sep 2013;107(9):1438-43. doi:10.1016/j.rmed.2013.06.009

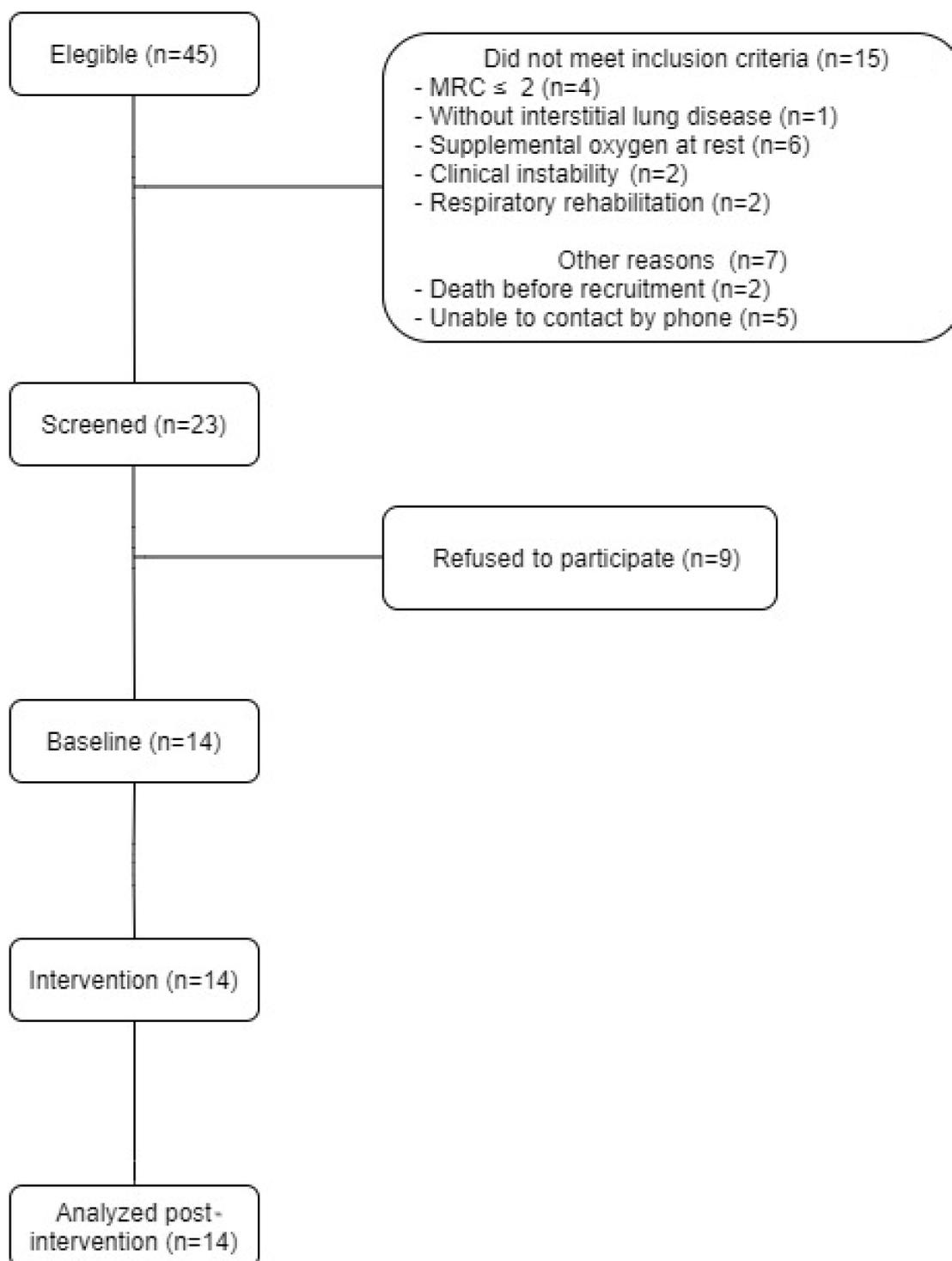
Figure 1. Flowchart of the study.

Table 1. Baseline characteristics of participants.

| Characteristics | IMT (n = 14) |
|--|---------------------|
| Gender, n (%) | |
| Male | 6 (42.9%) |
| Female | 8 (57.1%) |
| Age (years), mean (SD) | 63.6 (7.2) |
| Weight (kg), mean (SD) | 82.9 (14.9) |
| Height (m), mean (SD) | 1.62 (0.1) |
| BMI (kg/m ²), mean (SD) | 31.3 (4.2) |
| Smoke, n (%) | |
| Never Smoked | 6 (42.9%) |
| Former smoking | 8 (57.1%) |
| Packs per year, mean (SD) | 21.7 (48.5) |
| Medical Research Council scale, median (IQR) | 3 (2.0 - 3.0) |
| FVC (L), mean (SD) | 2.4 (1) |
| FVC % predicted, mean (SD) | 67.2 (14.8) |
| FEV ₁ (L), mean (SD) | 1.9 (0.7) |
| FEV ₁ /FVC (ratio), mean (SD) | 82.7 (6) |
| Primary Diagnosis, n (%) | |
| Idiopathic pulmonary fibrosis | 5 (35.7%) |
| Familial idiopathic pulmonary fibrosis | 1 (7.1%) |
| Hypersensitivity pneumonitis | 6 (42.9%) |
| Connective tissue disease | 1 (7.1%) |
| Interstitial lung disease undetermined | 1 (7.1%) |

Values expressed as mean (standard deviation), except for gender and primary diagnosis. SD = standard deviation, IMT = inspiratory muscle training, BMI = body mass index, IQR = interquartile range, FVC = forced vital capacity, FEV₁ = forced expiratory volume in the first second.

Figure 2. Progression of training. Data expressed as mean and standard error.

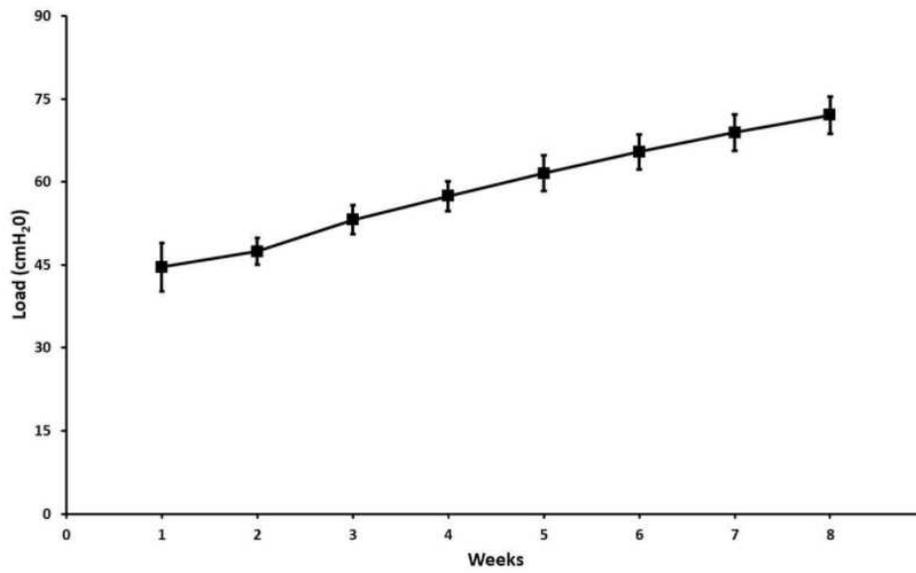


Table 2. Effects of IMT on dyspnea, inspiratory muscle endurance, inspiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life.

| VARIABLES | Pre-IMT (n = 14) | Post-IMT (n = 14) | Power | p-value |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------|----------------|
| DYSPNEA | | | | |
| MRC, median (IQR) | 3 (2.0 - 3.0) | 2 (1.0 - 2.0) | 0.99 | 0.001 |
| INSPIRATORY MUSCLE ENDURANCE | | | | |
| Endurance test (sec), mean (SD) | 257.8 (74.5) | 833.1 (192.0) | 0.99 | 0.001 |
| Number of breathes (n), mean (SD) | 47.8 (12.9) | 131.4 (53.1) | 0.99 | 0.001 |
| Total work (joules), mean (SD) | 191.3 (123.1) | 675.9 (370.7) | 0.99 | 0.001 |
| Average power (watts), mean (SD) | 3.6 (1.5) | 5.2 (2.6) | 0.75 | 0.013 |
| INSPIRATORY MUSCLE STRENGTH | | | | |
| MIP (cmH₂O), mean (SD) | 76.5 (30.8) | 132.7 (24.7) | 0.99 | 0.001 |
| MIP (% predicted), mean (SD) | 94.3 (45.4) | 160.8 (35.3) | 0.99 | 0.001 |
| FUNCTIONAL CAPACITY | | | | |
| 6MWT (meters), mean (SD) | 410.4 (78) | 431.1 (64.3) | 0.65 | 0.031 |
| 6MWT (% predicted), mean (SD) | 101.7 (19.8) | 104.7 (16.3) | 0.21 | 0.232 |
| QUALITY OF LIFE | | | | |
| K-BILD TOTAL, mean (SD) | 54.9 (11.8) | 69.0 (16.5) | 0.98 | 0.001 |
| K-BILD Psychological, mean (SD) | 58.4 (25.9) | 72.1 (23.1) | 0.75 | 0.013 |
| K-BILD Breathlessness and activities, mean (SD) | 38.6 (16.3) | 69.9 (26.6) | 0.99 | 0.002 |
| K-BILD Chest symptoms, mean (SD) | 80.1 (22.2) | 84.3 (22.4) | 0.19 | 0.445 |

Values expressed as mean (standard deviation) or median (interquartile range). SD = standard deviation, IQR = interquartile range, IMT = inspiratory muscle training, MRC = Medical Research Council scale, MIP = maximal inspiratory pressure, 6MWT = six-minute walk test, K-BILD = King's Brief Interstitial Lung Disease, sec = seconds.

4.2 Artigo 2

**PERCEPTION OF PATIENTS WITH INTERSTITIAL LUNG DISEASES
SUBMITTED TO INSPIRATORY MUSCLE TRAINING**

Jéssica Blanco Loures^a, Marcella Guimarães Assis^b, Hugo Leonardo Alves Pereira^a, Eliane Viana Mancuzo^c, Verônica Franco Parreira^d

^a Rehabilitation Sciences Program, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha

31270-901 Belo Horizonte – MG

Brazil

^b Department of Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha

31270-901 Belo Horizonte – MG

Brazil

^c Department of Medical Clinic, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (Brazil).

Alameda Vereador Álvaro Celso, 175 Centro

30130-110 Belo Horizonte – MG

Brazil

^d Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha

31270-901 Belo Horizonte – MG

Brazil

E-mail address of each author in order:

jessicaloures@hotmail.com

marcellagassis@gmail.com

hugoalves88@gmail.com

elianevmancuzo4@gmail.com
veronicaparreira@yahoo.com.br

Declarations of interest: none.

Corresponding author:

Verônica Franco Parreira

Department of Physical Therapy

Universidade Federal de Minas Gerais

Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha

31270-901 Belo Horizonte – MG

Brazil

e-mail: veronicaparreira@yahoo.com.br or veronica.parreira@pq.cnpq.br

ABSTRACT

Background: Although inspiratory muscle training reduces dyspnea in patients with chronic respiratory diseases, it was not yet evaluated in patients with interstitial lung diseases.

Objective: To discuss the perception of patients with interstitial lung diseases about inspiratory muscle training.

Methods: Qualitative study addressing the perception of patients on daily living activities, social life, and experience of performing inspiratory muscle training. Data were collected using semi-structured interviews, transcribed, and analyzed by thematic content analysis.

Results: Fourteen patients (64 ± 7 years) with interstitial lung disease were interviewed. Average participation in the inspiratory muscle training program was 90% (range, 71-100%). Three themes were elaborated: 1) dyspnea and other symptoms in daily life (e.g., *"I could not carry out a bag; I was very uncomfortable"*); 2) less symptom and greater performance (e.g., *"I wash and change my clothes, house cleaning, do everything without feeling anything"*); 3) IMT: a time dedicated to my health (e.g., *"For me it was great because I saw my evolution every day"*).

Conclusion: Patients noticed improvements in symptoms and performance related to daily activities. Despite initial difficulties, patients continued training as planned.

Keywords: Physical therapy; lung diseases; qualitative research; rehabilitation; respiratory muscle training.

INTRODUCTION

Interstitial lung diseases (ILD) present heterogeneous characteristics, prognoses, and treatments, with primary or secondary lung involvement.¹ Of these, idiopathic pulmonary fibrosis, hypersensitivity pneumonia, and connective tissue diseases (i.e., systemic sclerosis, polymyositis, dermatomyositis, and mixed connective tissue disease) can be highlighted. Dyspnea is common in patients with ILD and closely linked to reduced functional capacity, well-being, and quality of life.¹⁻³

Pulmonary rehabilitation is a fundamental non-pharmacological treatment for patients with ILD, reducing symptoms and improving quality of life and functional status.^{4,5} A recent meta-analysis showed pulmonary rehabilitation program associated or not with breathing exercises or inspiratory muscle training (IMT) improves exercise capacity, dyspnea, and quality of life of patients with idiopathic pulmonary fibrosis.⁶

According to Nakazawa *et al.*⁵, international guidelines lack consensus on the optimal way to perform pulmonary rehabilitation in patients with ILD due to disease heterogeneity. National and international guidelines also include pulmonary rehabilitation as palliative therapy; however, there is no agreement regarding criteria for inclusion of patients, rehabilitation program components, and duration of benefits.^{5,7} Furthermore, pulmonary rehabilitation may not be provided equally and consistently for patients with ILDs.^{8,9} A study observed benefits in psychological, physical, and social fields of patients with idiopathic pulmonary fibrosis after pulmonary rehabilitation, showing the importance of physical exercise to treatment. Despite benefits, the rehabilitation program had a short duration and inefficient maintenance stage according to perception of patients.⁹

Perception of patients is important to improve therapeutic efficacy and increase participation in pulmonary rehabilitation programs.¹⁰ For example, a recent mixed-

methods study by McCreery *et al.*¹¹ that used IMT in patients with bronchiectasis showed a high adherence of patients to training and reported IMT was pleasurable, motivating, and benefited health and well-being. Hoffman *et al.*¹² observed that a program of IMT alone improved dyspnea, performance in activities of daily living, mobility, and communication in patients with advanced lung disease, including ILD.

Although pulmonary rehabilitation, breathing exercises, and IMT benefit patients with idiopathic pulmonary fibrosis,^{6,13} the perception of patients regarding results of IMT is unknown. Therefore, we aimed to discuss the perception of patients with ILD about daily living and their experience with IMT intervention.

METHODS

Study Design

This is a qualitative study.

Participants

Patients who underwent a home-based IMT protocol were invited to participate in the study between January 2020 and April 2021. Inclusion criteria for performing IMT were absence of disease exacerbation four weeks before data collection; dyspnea of ≥ 2 points in the Medical Research Council scale;¹⁴ no self-reported cardiac, orthopedic, or psychiatric conditions; and patients not involved in pulmonary rehabilitation programs in the three last months or using supplemental oxygen therapy at rest. Those unable to understand or perform the proposed procedures during assessments and training program were excluded. The research ethics committee of

the institution approved the study (-----), and all participants signed an informed consent form.

Intervention

IMT program was performed daily, twice a day, for eight weeks, as described previously.¹⁵ A tapered flow resistive loading device (POWERbreathe® K3, HaB International Ltd., UK) was available to each patient, who received prior guidance (e.g., booklet and videos) for home training. Patients could also contact the researcher to receive assistance regarding equipment use. Sessions were recorded on the equipment, and load was adjusted weekly by one researcher.

Interview and data collection

After eight weeks of training, patients were reassessed and interviewed. A semi-structured interview was recorded using a cellphone and consisted of questions related to patient perception about activities of daily living, social life, and experience of IMT intervention (i.e., use of equipment, home visits, time spent, facilitators, and barriers). The same researcher performed all assessments, including voice transcription.

Data analysis

Sampling was determined using data saturation.¹⁶ The material was organized and read, content analysis was performed, and data were coded and separated into themes. This process was performed until reaching the study objective.¹⁷ Participants received the transcribed interview to confirm content before analyses.

RESULTS

Fourteen patients (mean age of 64 ± 7 years) with ILD participated in the study. Most of the sample (57%) was married, retired, and had incomplete high school. Average monthly income was 4.5 minimum wages. Table 1 presents socio-demographic and clinical data of patients. Regarding IMT, all patients completed eight weeks of training and participated in 90% of sessions (range, 71-100%). Three themes were elaborated from results and summarized in Figure 1.

Please insert Table 1 here

Please insert Figure 1 here

1 – Dyspnea and other symptoms in daily life

Patients interviewed reported different symptoms (e.g., dyspnea, chest pain, coughing, dizziness, and fatigue) during daily activities, such as bathing, house cleaning, walking, climbing stairs, bending down to pick up objects, and changing clothes.

One patient reported:

"I felt tired, especially to take a shower and clean the house [...] when I made up the bed, I felt exhausted." (Int. 10, 63 years)

Another woman described fatigue and chest pain:

"I went for a walk, and at first I felt chest pain [...] a burning sensation [...] Before, I felt exhausted to climb stairs." (Int. 12, 69 years)

A housewife complained of cough and dizziness:

"When I make too much effort I start to cough [...] It is complicated to bend down, it makes me dizzy." (Int. 13, 58 years)

An older man reported tiredness while bending and changing clothes:

"I got tired while bending down to pick things up [...] tying my shoe. [...] I always got tired to change my clothes." (Int. 5, 71 years)

Another interviewed said:

"My arms hurt a lot [...] when washing clothes [...] and washing my head. [...] To walk, I felt much leg pain, fatigue. [...] Before, I could not carry out a bag, I was very uncomfortable." (Int. 14, 59 years)

Three interviewees mentioned tiredness during conversations:

"I could not walk and talk; I had to choose to walk or speak." (Int. 8, 54 years)

"A phase that I felt discouraged to talk due to dyspnea." (Int. 12, 69 years)

"To talk to people, it was more slowly." (Int. 13, 58 years)

2 - Less symptom and greater performance

Interviewees reported symptom reduction after IMT and better performance in some activities (e.g., housework, walking, and bathing).

"I had two plants with a vase full of soil, and sometimes I wanted to move them [...] I could not manage [...] I tried to do this (after IMT) and realized that I was doing without getting tired." (Int. 12, 64 years)

"Today I can clean, my house is quite big, I cleaned it yesterday." (Int. 3, 51 years)

"I washed my head and felt nothing." (Int. 10, 63 years)

"I improved 80% on the stairs; I am going straight up without stopping." (Int. 12, 69 years)

"The biggest test was to walk from the parking lot to here and not have this fatigue that I had, getting breathless, I do not feel that anymore." (Int. 7, 65 years)

"The time it took me to take a shower was reduced by half; I do not leave the bathroom with dyspnea anymore." (Int. 8, 54 years)

"I felt some chest pains, which relieved." (Int. 13, 58 years)

"I do the laundry, clean the house, change my clothes, I do everything without feeling anything." (Int. 14, 59 years)

They also reported improved conversation, sleep, and agility.

"I talk longer, louder, better; I stop less to breathe. I have been talking here for a long time, and usually I do not do that." (Int. 8, 54 years)

"Sleep has changed a lot. I am sleeping much better." (Int. 8, 54 years)

"But today I am better, more agile, breathing better." (Int. 5, 71 years)

3 – IMT: a time dedicated to my health

Regarding training, interviewees reported different characteristics (e.g., initial difficulties, training evolution paths, equipment use, and facilitators and barriers to participation).

"First I thought I was not going to make it. But then I got used to it and found it too good." (Int. 2, 64 years)

"First I thought it was heavy; I often did not perform it because of fatigue." (Int. 9, 69 years)

"When I started, I felt much pain, in my throat and back, I was very uncomfortable." (Int. 14, 59 years)

"Actually, about the exercise, I felt some pain at first. Some pain in the back, but in general, apart from that, it was ok." (Int. 4, 63 years)

Interviewees evaluated training and suggested evolution paths as follows:

"To tell the truth, it is an arduous task." (Int. 3, 51 years)

"It was a time dedicated to my well-being, my health. So it is valid; I want to get better, I want to get well." (Int. 7, 65 years)

"It was excellent for me, because I saw my daily evolution, with each exercise, I saw my evolution." (Int. 12, 69 years)

"I thought I was not going to make it, [...] I kept performing it, [...] I was succeeding and getting more excited." (Int. 13, 58 years)

An adult woman reported performing IMT without difficulty after the first week of adaptation:

"At first I thought it was boring and bad; I thought why not do just once, but I got used to it and found it normal." (Int. 14, 59 years)

When asked about the use of equipment and technology, interviewees reported different perceptions:

"I just did not turn it on and off [...] my husband used to do it for me." (Int. 1, 64 years)

"At the beginning, I did not know how to use it because I was a 'digital ignorant'. But with time, it became easier, and I learned." (Int. 9, 69 years)

"I used basic features of the device; it was not even for lack of curiosity, which I always have. They told me not to stir it, and I will not. If I was going to stir it, I would have screwed it all because I love to stir. As it was for research, I did not stir it. So, I just had to turn it on, start, and shut down. I had no problem; it is something I liked. It was effortless." (Int. 8, 54 years)

Participants highlighted the importance of weekly meetings with the researcher to adjust load, clarify doubts, and check usage. It was also a moment for listening.

"Whenever I had doubts, I called you to answer my doubts, and with explanation, I did not stop." (Int. 5, 71 years)

"It was great, fascinating, because you go and check the machine, comfortable and safe for treatment." (Int. 5, 71 years)

"It was great; a friendship was created, a moment of relief. I could say what I could not say to other people." (Int. 9, 69 years)

When asked about what facilitated participation in the program, interviewees recognized the indication from a specialist physician as crucial for initiating IMT.

“The doctor was a facilitator, who indicated and asked if I wanted to participate and everything. I said yes. She was the biggest facilitator, she introduced me.” (Int. 7, 65 years)

“The doctor recommended me. Because if she had not recommended me, I would not have participated or even know about it.” (Int. 10, 63 years)

“I have been in so many doctors; no one recommended this thing to me, only now I got it. I think this is very important, it helps people a lot, imagine people having this program.”(Int. 14, 59 years)

Personal issues, such as depression and lack of motivation, were barriers to continuing IMT.

“I realize the dyspnea and fatigue now. [...] Family issues make me anxious, depressed, and more tired. [...] I cheated on exercises. I was exhausted and depressed and did not do it.” (Int. 9, 69 years)

“I kept doing it, but the problem remains. [...] When you are alone, you do not have stimuli. [...] The worst thing in the world is demotivation and knowing you are sick.” (Int. 11, 78 years)

DISCUSSION

The study presented the perception of patients with ILD about IMT. Interviews revealed three main themes: “dyspnea and other symptoms in daily life”, “less symptom and greater performance”, and “IMT: time dedicated to my health”.

Patients reported dyspnea and other symptoms during daily activities (e.g., chest pain, coughing, dizziness, and fatigue). Symptoms reduced after IMT, and performance in activities, conversation, sleep, and agility improved.

Activity-related dyspnea is probably the earliest and most common symptom in patients with ILD and is related to decreased functional capacity, well-being, and quality of life.¹⁸⁻²⁰ Mechanisms of dyspnea are complex and involve an imbalance between respiratory drive and muscle response, generating a sensation of unsatisfactory inspiration.¹⁹ Chest pain was also reported during interviews. According to Shen *et al.*²¹, chest pain in patients with ILD is usually reported and may be related to loss of elasticity of the parietal pleura and intensity of dyspnea.¹⁸ Cough has a significant impact on activities of daily living of patients with ILD, reducing quality of life and affecting sleep and social activity.²² Last, fatigue in ILD is multifactorial and related to reduced physical condition, psychological and social stress, and poor sleep quality.²¹

Symptoms previously described may have important implications for patients with ILD. Pulmonary and musculoskeletal changes resulting from disease progression and increased inspiratory muscle demand may reduce functional capacity.^{3,23,24} With IMT, inspiratory muscles change structure (hypertrophy) and muscle fiber type.^{25,26} Vainshelboim *et al.*¹³ suggest that repetitive stimulation promotes more efficient breathing pattern and improves lung compliance, explaining the reduced sensation of dyspnea and increased efficiency of respiratory muscles during an activity.

Regarding “less symptom and greater performance”, interviewees reported improvements in different aspects: activities of daily living (e.g., taking a shower, walking, and household chores) and conversation ability. Results corroborate a study in which patients with advanced lung diseases, including ILD, reduced dyspnea and improved performance in daily activities, mobility, and communication after completing

an IMT program.¹² These authors suggested that IMT increases inspiratory muscle efficiency, reducing ventilatory limitation during activities.

Individuals with ILD have poor sleep quality due to low nocturnal oxygen saturation, high incidence of obstructive sleep apnea, and presence of cough and dyspnea impairing sleep.²⁷⁻²⁹ Poor sleep quality may lead to depression, anxiety, reduced quality of life, fatigue, and low daytime energy.²⁸ Souza *et al.*²⁹ demonstrated improved sleep quality but not functional capacity and daytime sleepiness in patients with obstructive sleep apnea treated with IMT. In our study, patients mentioned a better sleep quality, suggesting improvements in sleep architecture and quality due to symptom reduction.

Regarding agility, literature lacks studies regarding the perception of patients with chronic respiratory diseases (e.g., ILD). The increased agility may be related to symptom reduction and better sleep quality and quality of life.

Concerning the third theme, participants emphasized the first week of IMT as an adaptation phase, and IMT was performed without difficulty thereafter. The weekly meeting with a researcher was fundamental for participation and served for listening, solving doubts, and verifying aspects related to equipment use. Finally, the indication of a specialist physician facilitated the initiation of IMT, whereas lack of motivation and depression hindered IMT maintenance.

This is the first study showing the perception of patients with ILD about initial difficulties, training evolution paths, facilitators, and barriers to participation in IMT using POWERbreathe equipment. Despite weekly meetings, IMT was performed daily and individually. Understanding the training process and perceptions of patients is essential to improve participation. Patients with idiopathic pulmonary fibrosis and active role in treatment present an optimized sense of responsibility and maintain

health control.⁹ Another study performed with patients with chronic obstructive pulmonary disease showed the importance of satisfaction during rehabilitation for program adherence and maintenance.¹⁰ McCreery *et al.*¹¹ showed IMT increased levels of motivation in patients with bronchiectasis. The value of motivation and involvement in training and autonomy generated engagement, satisfaction, and interest in the intervention. Feedbacks were also considered important for adopting goals and objectives.¹¹ Several studies addressed patient-health professional relationship.^{10,30,31} For example, greater acceptance of health-related recommendations is observed when trusting relationships are established.¹⁰ The presence of a specialist during treatment was also important for establishing trust, communicating health education^{9,27,32}, and, in the present study, initiating IMT.

Regarding the impacts of ILD on functionality, patients may present depression, anxiety, and poor quality of life.^{5,27,33} Patients reported depression and lack of motivation interfered with adherence to training. Furthermore, depression and anxiety are prevalent in this population, and dyspnea and comorbidities are independent predictors of their onset.^{5,33} Besides that, motivation seems crucial for participation of patients with chronic obstructive pulmonary disease in rehabilitation programs. Patients living alone need more effort to continue the rehabilitation process.¹⁰

The study has one limitation. Although the interview contemplated social participation, patients reported social isolation due to COVID-19 pandemic, hindering social interaction. Thus, it could not be explored in the study.

CONCLUSION

Patients with ILD reported eight weeks of IMT at home improved self-reported symptoms and performance related to daily activities. Despite initial difficulties, participants persisted and completed training as planned.

FUNDING

This work was partly financed by the ----- (grant number xxx), ----- (grant number xxx), and ----- . The sources of financial support had no role in the design, implementation or reporting of this study.

REFERENCES

1. Noble PW, Barkauskas CE, Jiang D. Pulmonary fibrosis: patterns and perpetrators. *J Clin Invest*. 2012;122(8):2756-2762. <https://doi:10.1172/JCI60323>.
2. Salisbury ML, Myers JL, Belloli EA, Kazerooni EA, Martinez FJ, Flaherty KR. Diagnosis and Treatment of Fibrotic Hypersensitivity Pneumonia. Where We Stand and Where We Need to Go. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;196(6):690-699. <https://doi:10.1164/rccm.201608-1675PP>.
3. Mathai SC, Danoff SK. Management of interstitial lung disease associated with connective tissue disease. *BMJ*. 2016;352:h6819. <https://doi:10.1136/bmj.h6819>.
4. Dowman L, Hill CJ, May A, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021;(2): CD006322. <https://doi:10.1002/14651858.CD006322.pub4>.
5. Nakazawa A, Cox NS, Holland AE. Current best practice in rehabilitation in interstitial lung disease. *Thorax*. 2017;71(2):115-128. <https://doi:10.1177/1753465816676048>.
6. Hanada M, Kasawara KT, Mathur S, et al. Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis*. Mar 2020;12(3):1041-1055. <https://doi:10.21037/jtd.2019.12.27>.
7. Rubin AS, Santana ANC, Costa AN, et al. Diretrizes de doenças pulmonares intersticiais da sociedade brasileira de pneumologia e fisiologia. *J Bras Pneumol*. 2012;38,S2:1-133.

8. Duck A, Spencer LG, Bailey S, Leonard C, Ormes J, Caress AL. Perceptions, experiences and needs of patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *J Adv Nurs*. May 2015;71(5):1055-1065. <https://doi:10.1111/jan.12587>.
9. Burnett K, Glaspole I, Holland AE. Understanding the patient's experience of care in idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology*. 2019;24(3):270-277. <https://doi:10.1111/resp.13414>.
10. Arnold E, Bruton A, Ellis-Hill C. Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative study. *Respir Med*. 2006;100(10):1716-1723. <https://doi:10.1016/j.rmed.2006.02.007>.
11. McCreery JL, Mackintosh KA, Mills-Bennett R, McNarry MA. The Effect of a High-Intensity PrO2Fit Inspiratory Muscle Training Intervention on Physiological and Psychological Health in Adults with Bronchiectasis: A Mixed-Methods Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6): 3051. <https://doi:10.3390/ijerph18063051>.
12. Hoffman M, Assis MG, Augusto VM, Silveira BMF, Parreira VF. The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(3):215-221. <https://doi:10.1016/j.bjpt.2017.12.003>.
13. Vainshelboim B, Oliveira J, Yehoshua L, *et al*. Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiration*. 2014;88(5):378-388. <https://doi:10.1159/000367899>.
14. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the modified pulmonary functional Status and dyspnea questionnaire and the medical research council scale for use in brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008;34(12):1008-1018.
15. Hoffman M, Augusto VM, Eduardo DS, Silveira BMF, Lemos MD, Parreira VF. Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. *Physiother Theory Pract*. 2021; 37(8):895-905. <https://doi:10.1080/09593985.2019.1656314>.
16. Fontanella BJ, Ricas J, Turato ER. Saturation sampling in qualitative health research: theoretical contributions. *Cad Saude Publica*. 2008;24(1):17-27. <https://doi:10.1590/s0102-311x2008000100003>.
17. Ohman A. Qualitative methodology for rehabilitation research. *J Rehabil Med*. 2005;37(5):273-280. <https://doi:10.1080/16501970510040056>.
18. Swigris JJ, Brown KK, Abdulqawi R, *et al*. Patients' perceptions and patient-reported outcomes in progressive-fibrosing interstitial lung diseases. *Eur Respir Rev*. 2018;27(150):180075. <https://doi:10.1183/16000617.0075-2018>.

19. Bonini M, Fiorenzano G. Exertional dyspnoea in interstitial lung diseases: the clinical utility of cardiopulmonary exercise testing. *Eur Respir Rev.* 2017;26(143):160099. <https://doi:10.1183/16000617.0099-2016>.
20. Laveneziana P. Qualitative aspects of exertional dyspnea in patients with restrictive lung disease. *Multidiscip Respir Med.* 2010;5(3):211-215. <https://doi:10.1186/2049-6958-5-3-211>.
21. Shen Q, Guo T, Song M, *et al.* Pain is a common problem in patients with ILD. *Respir Res.* 2020;21(1):297. <https://doi:10.1186/s12931-020-01564-0>.
22. Kahlmann V, Moor CC, Wijsenbeek MS. Managing Fatigue in Patients With Interstitial Lung Disease. *Chest.* 2020;158(5):2026-2033. <https://doi:10.1016/j.chest.2020.04.047>.
23. Martinez FJ, Collard HR, Pardo A, *et al.* Idiopathic pulmonary fibrosis. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17074. <https://doi:10.1038/nrdp.2017.74>.
24. Vainshelboim B, Fox BD, Oliveira J, Kramer MR. Exercise training in idiopathic pulmonary fibrosis. *Expert Rev Respir Med.* 2016;10(1):69-77. <https://doi:10.1586/17476348.2016.1121104>.
25. Enright SJ, Unnithan VB, Heward C, Withnall L, Davies DH. Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. *Phys Ther.* 2006;86(3):345-54. <https://doi:10.1093/ptj/86.3.345>.
26. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, *et al.* Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(11):1491-7. <http://doi:10.1164/rccm.200202-075OC>.
27. Russell AM, Ripamonti E, Vancheri C. Qualitative European survey of patients with idiopathic pulmonary fibrosis: patients' perspectives of the disease and treatment. *BMC Pulm Med.* 2016;16:10. <https://doi:10.1186/s12890-016-0171-y>.
28. Myall KJ, West A, Kent BD. Sleep and interstitial lung disease. *Curr Opin Pulm Med.* 2019;25(6):623-628. <https://doi:10.1097/MCP.0000000000000620>.
29. Souza AKF, Dornelas de Andrade A, de Medeiros AIC, *et al.* Effectiveness of inspiratory muscle training on sleep and functional capacity to exercise in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep Breath.* 2018;22(3):631-639. <https://doi:10.1007/s11325-017-1591-5>.
30. Oliver SM. Living with failing lungs: the doctor-patient relationship. *Fam Pract.* 2001;18(4):430-439. <https://doi:10.1093/fampra/18.4.430>.
31. Nordgren S, Fridlund B. Patients' perceptions of self-determination as expressed in the context of care. *J Adv Nurs.* 2001;35(1):117-125. <https://doi:10.1046/j.1365-2648.2001.01828.x>.

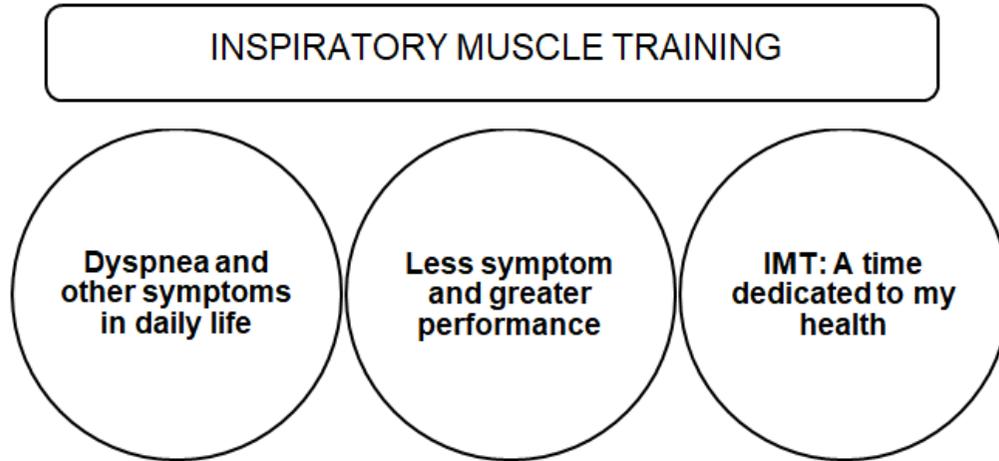
32. Overgaard D, Kaldan G, Marsaa K, Nielsen TL, Shaker SB, Egerod I. The lived experience with idiopathic pulmonary fibrosis: a qualitative study. *Eur Respir J*. 2016;47(5):1472-1480. <https://doi:10.1183/13993003.01566-2015>.
33. Holland AE, Fiore JF, Bell EC, *et al*. Dyspnoea and comorbidity contribute to anxiety and depression in interstitial lung disease. *Respirology*. 2014;19(8):1215-1221. <https://doi:10.1111/resp.12360>.

Table 1. Patient's socio-demographic and clinical characteristics.

| Id | Age | Gender | Schooling | Marital Status | Employment | Monthly Family Income* | Clinical Diagnosis |
|-----------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Int. 1 | 65 | Female | Less than high school | Married | No Job | 3,5 wages | IPF |
| Int. 2 | 70 | Male | Less than high school | Married | Retired | 4 wages | IPF |
| Int. 3 | 52 | Female | High school or higher | Divorced | Care's leave from work | 2 wages | HP |
| Int. 4 | 63 | Male | High school or higher | Married | Retired | 4 wages | IPF |
| Int. 5 | 71 | Male | Less than high school | Married | Retired | 2 wages | IPF |
| Int. 6 | 61 | Male | Less than high school | Married | Care's leave from work | 3 wages | HP |
| Int. 7 | 66 | Female | High School or higher | Single | Retired | 4 wages | Familial IPF |
| Int. 8 | 55 | Male | High school or higher | Married | Manager | 7 wages | HP |
| Int. 9 | 71 | Female | High School or higher | Divorced | Retired | 3 wages | HP |
| Int. 10 | 63 | Female | Less than high school | Married | Retired | 4 wages | IPF |
| Int. 11 | 78 | Male | Less than high school | Divorced | Retired | 2 wages | HP |
| Int. 12 | 69 | Female | High school or higher | Married | Retired | 20 wages | HP |
| Int. 13 | 58 | Female | Less than high school | Married | No job | 3 wages | Undetermined |
| Int. 14 | 59 | Female | Illiterate | Married | Pensioner | 1,5 wages | Connective tissue disease |

Int.: interview; IPF: idiopathic pulmonary fibrosis; HP: hypersensitivity pneumonia. *Family income in Brazil is characterized by minimum wages per month. One minimum wage is 1100 BRL or 211,21 USD (July/2021).

Figure 1



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório isolado em pacientes com doenças pulmonares intersticiais. A reabilitação pulmonar, e sobretudo o treinamento muscular inspiratório, nesta condição de saúde são ainda poucos estudados. Novos recursos podem trazer benefícios importantes para a saúde, assim como trazer melhor qualidade de vida para o paciente, uma vez que se trata de um grupo de doenças com prognóstico reservado e mortalidade elevada.

Além dos efeitos do treinamento muscular inspiratório, o estudo também teve como objetivo entender a percepção dos participantes sobre os sintomas e o desempenho em atividades de vida diária, além de aspectos relacionados à realização do treinamento. Tal parte do estudo foi importante para verificarmos se os benefícios encontrados na avaliação quantitativa dos resultados também foram percebidos no dia a dia do paciente

As coletas iniciais deram-se antes do início da pandemia de COVID-19. As coletas eram realizadas no Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório – LabCare na Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Logo na terceira participante vimos a necessidade de criarmos um ponto de apoio para os reajustes semanais das cargas no Hospital das Clínicas da UFMG, mais especificamente no Ambulatório Bias Fortes, já que os pacientes vinham do interior com o carro da prefeitura e o centro era o melhor local para eles, quando comparado com a Pampulha. Conseguimos a autorização do Hospital das Clínicas para realizarmos as coletas no ambulatório no espaço da Fisioterapia. Essa autorização foi fundamental para a continuidade do projeto já que logo no início do ano iniciou a pandemia do COVID-19.

A partir de então as coletas foram realizadas no Ambulatório Bias Fortes e tivemos total apoio das fisioterapeutas responsáveis – Dione Freitas e Patrícia Geisel – na disponibilização do espaço para as coletas, além do material necessário para higienização do local. A única vez em que a coleta precisou ser suspensa foi quando Minas Gerais entrou na onda roxa, e assim foi preciso rever o protocolo utilizado, já que não era possível contato pessoal com os pacientes. Neste momento foi necessário instituir a realização do

reajuste de carga semanal a distância via chamada de vídeo previamente agendada. Felizmente os pacientes aderiram ao reajuste de forma *online* e não houve qualquer problema ou desistência por causa disso. Até os pacientes mais idosos tiveram paciência em me ajudar e tudo ocorreu como planejado. Gratidão a esses pacientes que não desistiram apesar da dificuldade.

Realizar a coleta de dados durante a pandemia do COVID-19 foi muito difícil. O medo dos pacientes em contrair a doença, o meu medo em contrair a doença e/ou contaminar outras pessoas sempre esteve presente. Mas sempre segui os protocolos instituídos pela Organização Mundial de Saúde e nenhum paciente, ou eu mesma, contraímos a doença durante o período de coleta.

O estudo concluiu que o treinamento muscular inspiratório melhorou a dispneia, função muscular inspiratória (força e *endurance*), capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes com doenças pulmonares intersticiais. Além disso, os pacientes perceberam mudanças como melhora do desempenho em atividades de vida diária assim como redução dos sintomas associados. O protocolo foi bem tolerado pelos pacientes e apesar das dificuldades iniciais, continuaram o treinamento.

Este estudo torna-se importante para a instituição do treinamento muscular inspiratório como adjuvante no processo de reabilitação pulmonar do paciente. Novos estudos podem ser realizados para estudar o efeito adicional do treinamento aos exercícios aeróbicos e de resistência periféricos. Tendo em vista a minha experiência eu posso hipotetizar que o treinamento poderá ser utilizado no domicílio com monitorização à distância sem perdas significativas em diferentes desfechos.

Relembrar o início me fez perceber o tanto que cresci como pessoa, profissionalmente e, principalmente, como pesquisadora. Estudar um tema em uma doença que era tão distante da minha área profissional, cardiovascular, parecia ser impossível. Hoje finalizo essa dissertação com sensação de dever cumprido e com a certeza que tenho uma nova especialidade no meu coração, a fisioterapia respiratória.

REFERÊNCIAS

- 1 GRANSEE, H. M.; MANTILLA, C. B.; SIECK, G. C. Respiratory muscle plasticity. **Compr Physiol**, v. 2, n. 2, p. 1441-1462, Apr 2012. ISSN 2040-4603. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23798306>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 2 MCCONNELL, A. Respiratory Muscle Training: theory and practice. Ed. 1. **Churchill Livingstone**, 2013. ISBN 978-0-7020-5020-6.
- 3 GOLLNICK, P. D. *et al.* Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men. **J Appl Physiol**, v. 33, n. 3, p. 312-319, Sep 1972. ISSN 0021-8987. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4403464>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 4 POLLA, B. *et al.* Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. **Thorax**, v. 59, n. 9, p. 808-817, Sep 2004. ISSN 0040-6376. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15333861>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 5 RAMIREZ-SARMIENTO, A. *et al.* Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n. 11, p. 1491-1497, Dec 2002. ISSN 1073-449X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12406842>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 6 CHIAPPA, G. R. *et al.* Inspiratory muscle training improves blood flow to resting and exercising limbs in patients with chronic heart failure. **J Am Coll Cardiol**, v. 51, n. 17, p. 1663-1671, Apr 2008. ISSN 1558-3597. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18436118>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 7 ENRIGHT, S. *et al.* Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. **Chest**, v. 126, n. 2, p. 405-411, Aug 2004. ISSN 0012-3692. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15302725>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 8 ENRIGHT, S. J. *et al.* Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. **Phys Ther**, v. 86, n. 3, p. 345-354, Mar 2006. ISSN 0031-9023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16506871>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 9 DOWNEY, A. E. *et al.* Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in normoxia and hypoxia. **Respir Physiol Neurobiol**, v. 156, n. 2, p. 137-146, May 2007. ISSN 1569-9048. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16996322>. Acesso em: 13 jul. 2021.

- 10 DALL'AGO, P. *et al.* Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. **J Am Coll Cardiol**, v. 47, n. 4, p. 757-763, Feb 2006. ISSN 1558-3597. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16487841>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 11 POWERS, S. K.; CRISWELL, D. Adaptive strategies of respiratory muscles in response to endurance exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 28, n. 9, p. 1115-1122, Sep 1996. ISSN 0195-9131. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8882998>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 12 OSELLAME, L. D.; BLACKER, T. S.; DUCHEN, M. R. Cellular and molecular mechanisms of mitochondrial function. **Best Pract Res Clin Endocrinol Metab**, v. 26, n. 6, p. 711-723, Dec 2012. ISSN 1878-1594. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23168274>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 13 SHORT, K. R. *et al.* Decline in skeletal muscle mitochondrial function with aging in humans. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 102, n. 15, p. 5618-5623, Apr 2005. ISSN 0027-8424. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15800038>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 14 MENSHIKOVA, E. V. *et al.* Effects of exercise on mitochondrial content and function in aging human skeletal muscle. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 61, n. 6, p. 534-540, Jun 2006. ISSN 1079-5006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16799133>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 15 LEITH, D. E.; BRADLEY, M. Ventilatory muscle strength and endurance training. **J Appl Physiol**, v. 41, n. 4, p. 508-516, Oct 1976. ISSN 0021-8987. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/985393>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 16 TZELEPIS, G. E. *et al.* Pressure-flow specificity of inspiratory muscle training. **J Appl Physiol (1985)**, v. 77, n. 2, p. 795-801, Aug 1994. ISSN 8750-7587. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8002530>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 17 MUJIKA, I.; PADILLA, S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. **Sports Med**, v. 30, n. 3, p. 145-154, Sep 2000. ISSN 0112-1642. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10999420>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 18 LARSON, J. L. *et al.* Inspiratory muscle training with a pressure threshold breathing device in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am Rev Respir Dis**, v. 138, n. 3, p. 689-696, Sep 1988. ISSN 0003-0805. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3202422>. Acesso em: 13 jul. 2021.

- 19 HILL, K. *et al.* High-intensity inspiratory muscle training in COPD. **Eur Respir J**, v. 27, n. 6, p. 1119-1128, Jun 2006. ISSN 0903-1936. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16772388>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 20 WISE, R. A.; BROWN, C. D. Minimal clinically important differences in the six-minute walk test and the incremental shuttle walking test. **COPD**, v. 2, n. 1, p. 125-9, Mar 2005. ISSN 1541-2555. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17136972>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 21 LANGER, D. *et al.* Measurement validity of an electronic inspiratory loading device during a loaded breathing task in patients with COPD. **Respir Med**, v. 107, n. 4, p. 633-635, Apr 2013. ISSN 1532-3064. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23421970>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 22 LANGER, D. *et al.* Efficacy of a Novel Method for Inspiratory Muscle Training in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Phys Ther**, v. 95, n. 9, p. 1264-1273, Sep 2015. ISSN 1538-6724. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25858974>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 23 AGUSTI, A. *et al.* Global strategy for the diagnosis management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2021 report). **Global initiative for chronic obstructive lung disease**, 2021. Disponível em: <https://goldcopd.org/2021-gold-reports/>. Acesso em: 27 set. 2021.
- 24 NICI, L. *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 173, n. 12, p. 1390-1413, Jun 2006. ISSN 1073-449X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16760357>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 25 BEAUMONT, M. *et al.* Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. **Clin Respir J**, v. 12, n. 7, p. 2178-2188, Jul 2018. ISSN 1752-699X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29665262>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 26 MCCREERY, J. L. *et al.* The Effect of a High-Intensity PrO2Fit Inspiratory Muscle Training Intervention on Physiological and Psychological Health in Adults with Bronchiectasis: A Mixed-Methods Study. **Int J Environ Res Public Health**, v. 18, n. 6, p. 3051, Mar 2021. ISSN 1660-4601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33809595>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 27 LAGE, S. M. *et al.* Efficacy of inspiratory muscle training on inspiratory muscle function, functional capacity, and quality of life in patients with asthma: A randomized controlled trial. **Clin Rehabil**, v. 35, n. 6, p. 870-881, Jun 2021. ISSN 1477-0873. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33406892>. Acesso em: 24 mai. 2021.

- 28 SOUZA, A. C.; MAGALHÃES, L. E. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties in the Brazilian version of the Human Activity Profile. **Cad Saude Publica**, v. 22, n. 12, p. 2623-36, Dec 2006. ISSN 0102-311X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17096041>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 29 LAOUTARIS, I. D. *et al.* Combined aerobic/resistance/inspiratory muscle training as the 'optimum' exercise programme for patients with chronic heart failure: ARISTOS-HF randomized clinical trial. **Eur J Prev Cardiol**, online ahead of print: zwaa091, Dec 2020. ISSN 2047-4881. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33624071>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 30 CABRITA, B. *et al.* Inspiratory muscle training in neuromuscular patients: Assessing the benefits of a novel protocol. **J Back Musculoskelet Rehabil**, v. 34, n. 4, p. 537-543, 2021. ISSN 1878-6324. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33523039>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 31 POZUELO-CARRASCOSA, D. P. *et al.* Effectiveness of Respiratory Muscle Training for Pulmonary Function and Walking Ability in Patients with Stroke: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 15, p. 5356, Jul 2020. ISSN 1660-4601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32722338>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 32 FERNÁNDEZ-LÁZARO, D. *et al.* Inspiratory Muscle Training Program Using the PowerBreath®: does it have ergogenic potential for respiratory and/or athletic performance? A systematic review with meta-analysis. **Int J Environ Res Public Health**, v. 18, n. 13, p. 6703, Jun 2021. ISSN 1660-4601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34206354>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 33 NOBLE, P. W.; BARKAUSKAS, C. E.; JIANG, D. Pulmonary fibrosis: patterns and perpetrators. **J Clin Invest**, v. 122, n. 8, p. 2756-2762, Aug 2012. ISSN 1558-8238. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850886>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 34 BONINI, M.; FIORENZANO, G. Exertional dyspnoea in interstitial lung diseases: the clinical utility of cardiopulmonary exercise testing. **Eur Respir Rev**, v. 26, n. 143, p. 160099, Jan 2017. ISSN 1600-0617. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28223398>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 35 SALISBURY, M. L. *et al.* Diagnosis and Treatment of Fibrotic Hypersensitivity Pneumonia. Where We Stand and Where We Need to Go. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 196, n. 6, p. 690-699, Set 2017. ISSN 1535-4970. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28002680>. Acesso em: 24 mai. 2021.

- 36 VAINSHELBOIM, B. *et al.* Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. **Respiration**, v. 88, n. 5, p. 378-388, 2014. ISSN 0025-7931. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25341682>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 37 MATHAI, S. C.; DANOFF, S. K. Management of interstitial lung disease associated with connective tissue disease. **BMJ**, v. 352, p. h6819, Feb 2016. ISSN 1756-1833. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26912511>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 38 MARTINEZ, F. J. *et al.* Idiopathic pulmonary fibrosis. **Nat Rev Dis Primers**, v. 3, p. 17074, Oct 2017. ISSN 2056-676X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29052582>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 39 RAGHU, G. *et al.* Incidence and prevalence of idiopathic pulmonary fibrosis. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 174, n. 7, p. 810-6, Oct 01 2006. ISSN 1073-449X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16809633>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 40 NATHAN, S. D. *et al.* Long-term course and prognosis of idiopathic pulmonary fibrosis in the new millennium. **Chest**, v. 140, n. 1, p. 221-229, Jul 2011. ISSN 1931-3543. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21729893>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 41 RAGHU, G. *et al.* Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 198, n. 5, p. e44-e68, Sep 2018. ISSN 1535-4970. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30168753>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 42 VAINSHELBOIM, B. *et al.* Exercise training in idiopathic pulmonary fibrosis. **Expert Rev Respir Med**, v. 10, n. 1, p. 69-77, 2016. ISSN 1747-6356. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26567878>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 43 SPAGNOLO, P. *et al.* Hypersensitivity Pneumonitis: A Comprehensive Review. **J Investig Allergol Clin Immunol**, v. 25, n. 4, p. 237-250, 2015. ISSN 1018-9068. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26310038>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 44 MILLER, R. *et al.* Hypersensitivity Pneumonitis A Perspective From Members of the Pulmonary Pathology Society. **Arch Pathol Lab Med**, v. 142, n. 1, p. 120-126, Jan 2018. ISSN 1543-2165. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28613913>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 45 TISIOLOGIA., S. B. D. P. E. Diretrizes de doenças Pulmonares Intersticiais da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, 2012. ISSN 1806-3713.

- 46 CLINIC, C. Connective Tissue Diseases Web Page, 2015. Disponível em: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/14803-connective-tissue-diseases>. Acesso em: 10 mai. 2019.
- 47 MORISSET, J.; LEE, J. S. New trajectories in the treatment of interstitial lung disease: treat the disease or treat the underlying pattern? **Curr Opin Pulm Med**, v. 25, n. 5, p. 442-449, 09 2019. ISSN 1531-6971. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31365378>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 48 MAHLER, D. A.; O'DONNELL, D. E. Dyspnea: mechanisms, measurement, and management. 3 rd. **CRC Press**, 2014. ISBN 978-1482208696.
- 49 CHETTA, A.; MARANGIO, E.; OLIVIERI, D. Pulmonary function testing in interstitial lung diseases. **Respiration**, v. 71, n. 3, p. 209-213, Mai 2004. ISSN 0025-7931. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15133338>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 50 PARSHALL, M. B. *et al.* An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 185, n. 4, p. 435-52, Feb 15 2012. ISSN 1535-4970. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22336677>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 51 MADISON, J. M.; IRWIN, R. S. Chronic cough in adults with interstitial lung disease. **Curr Opin Pulm Med**, v. 11, n. 5, p. 412-416, Sep 2005. ISSN 1070-5287. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16093815>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 52 BARBOSA, A. D. M.; PORTELA, R. G. Efficacy, safety and cost-effectiveness of pirfenidone or nintedanib for idiopathic pulmonary fibrosis: rapid review of evidence. **Rev Cient Esc Saúde Goiás**, v. 6, n. 1, p. 77-98, Jan 2020. Disponível em: https://www.saude.go.gov.br/files/escola-saude/notas-tecnicas/Artigo_revisao_rapida_Pirfenidona_%20Nintedanibe_FPI_final.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 53 NAKAZAWA, A.; COX, N. S.; HOLLAND, A. E. Current best practice in rehabilitation in interstitial lung disease. **Ther Adv Respir Dis**, v. 11, n. 2, p. 115-128, Fev 2017. ISSN 1753-4666. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28150539>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 54 YU, X. *et al.* Pulmonary Rehabilitation for Exercise Tolerance and Quality of Life in IPF Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Biomed Res Int**, v. 2019, p. e8498603, 2019. ISSN 2314-6141. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31016200>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 55 DOWMAN, L. *et al.* Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, p. CD006322, Oct 2014. ISSN 1465-1858. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006322.pub4>. Acesso em: 24 mai. 2021.

- 56 HOFFMAN, M. Inspiratory muscle training in interstitial lung disease: a systematic scoping review. **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 4, p. e20210089, 2021. ISSN 1806-3756. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34495175>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 57 HOFFMAN, M. *et al.* Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. **Physiother Theory Pract**, v. 37, n. 8, p. 895-905, Aug 2021. ISSN 1532-5040. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31429627>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 58 KAUSHAL, M. *et al.* Effect of respiratory muscle training and pulmonary rehabilitation on exercise capacity in patients with interstitial lung disease: A prospective quasi-experimental study. **Eurasian J of Pulmonology**, v. 21, n. 2, p. 87-92, May 2019. ISSN 2148-5402. Disponível em: <https://www.eurasianj pulmonol.com/article.asp?issn=2148-5402>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 59 HERRERA-OLIVARES, A. M. *et al.* Long-Term Benefits of Tailored Exercise in Severe Sarcoidosis: A Case Report. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 24, p. 9512, Dec 2020. ISSN 1660-4601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33353138>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 60 DE SIMONE, G. *et al.* Efficacy of aerobic physical retraining in a case of combined pulmonary fibrosis and emphysema syndrome: a case report. **J Med Case Rep**, v. 9, p. 85, Apr 2015. ISSN 1752-1947. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25928714>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 61 NARANJO-ORELLANA, J.; SANTALLA, A. Long-Term Combined Training in Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Case Study. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 14, p. 5091, Jul 2020. ISSN 1660-4601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32679675>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 62 CHARUSUSIN, N. *et al.* Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 3, n. 8, p. e003101, Aug 2013. ISSN 2044-6055. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23921069>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 63 BURDON, J. G. *et al.* The perception of breathlessness in asthma. **Am Rev Respir Dis**, v. 126, n. 5, p. 825-828, Nov 1982. ISSN 0003-0805. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7149447>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 64 HANADA, M. *et al.* Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis. **J Thorac Dis**, v. 12, n. 3, p. 1041-1055, Mar 2020. ISSN 2072-1439. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32274173>. Acesso em: 24 mai. 2021.

- 65 WILLIAMS, V. *et al.* The effect of pulmonary rehabilitation on perceptions of breathlessness and activity in COPD patients: a qualitative study. **Prim Care Respir J**, v. 19, n. 1, p. 45-51, Mar 2010. ISSN 1475-1534. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19603125>. Acesso em: 14 agos. 2021.
- 66 TOMS, J.; HARRISON, K. Living with Chronic Lung Disease and the Effect of Pulmonary Rehabilitation. **Physiotherapy**, v. 88, n. 10, p. 605-619, Oct 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)60512-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)60512-3). Acesso em: 13 jul. 2021.
- 67 ARNOLD, E.; BRUTON, A.; ELLIS-HILL, C. Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative study. **Respir Med**, v. 100, n. 10, p. 1716-1723, Oct 2006. ISSN 0954-6111. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16554147>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- 68 BURNETT, K.; GLASPOLE, I.; HOLLAND, A. E. Understanding the patient's experience of care in idiopathic pulmonary fibrosis. **Respirology**, v. 24, n. 3, p. 270-277, Mar 2019. ISSN 1440-1843. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282111>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- 69 HOFFMAN, M. *et al.* The effects of inspiratory muscle training based on the perceptions of patients with advanced lung disease: a qualitative study. **Braz J Phys Ther**, v. 22, n. 3, p. 215-221, Mai-Jun 2018. ISSN 1809-9246. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29258735>. Acesso em: 24 mai. 2021.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr. (a) está sendo convidado para participar do estudo: “TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇAS PULMONARES FIBROSANTES”

Justificativa e objetivo:

Esta é uma pesquisa cujo objetivo é avaliar quais os efeitos de um treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares fibrosantes (DPF).

Responsáveis:

- 1) Hugo Leonardo Alves Pereira, discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG, nível doutorado.
- 2) Prof^a. Dr^a. Verônica Franco Parreira do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- 3) Jéssica Blanco Loures, discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG, nível mestrado.
- 4) Fabiane Tércio da Silva Rita, discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- 5) Faynara Joaquina Vieira Pereira, discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Antes de autorizar sua participação nessa pesquisa é necessário compreender as explicações sobre os procedimentos, benefícios, riscos e informações adicionais sobre a pesquisa.

Procedimentos:

O (A) Sr. (a) deverá comparecer ao Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG duas vezes. Na primeira vez, o (a) Sr. (a) receberá informações sobre a pesquisa e sua altura e peso serão medidos, bem como sua frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e a saturação periférica de hemoglobina em oxigênio (SpO₂). A partir de então o (a) Sr. (a) realizará o teste de função pulmonar (Espirometria), para medir a quantidade de ar que entra e sai dos pulmões, depois fará o teste para avaliar a força dos músculos respiratórios (Manovacuetria). Por fim, o (a) Sr.(a) responderá dois questionários: um sobre a sensação de falta de ar e outro sobre a qualidade de vida. Feitos todos esses procedimentos, o (a) Sr. (a) receberá um aparelho (*PowerBreathe*) para realizar o treino da sua musculatura inspiratória em casa e também receberá orientações sobre a sua utilização. Esse treinamento será realizado todos os dias, duas vezes ao dia, durante 8 semanas. O (a) Sr. (a) deverá realizar 30 respirações, aguardar um minuto para descanso e realizar mais 30 respirações. Esse procedimento deve ser feito duas vezes ao dia, totalizando 120 respirações ao longo do dia. A cada semana o (a) Sr. (a) receberá a visita de um dos pesquisadores da equipe, para a reavaliação da força muscular inspiratória e para possíveis ajustes no aparelho em que está sendo realizado o treinamento. Em virtude da pandemia do COVID-19, as reavaliações semanais poderão ser realizadas de modo remoto (online), por ligações de vídeo pelo celular ou computador. O horário e dia serão

combinados previamente. Após as 8 semanas de treinamento, o (a) Sr. (a) deverá retornar ao LabCare para que seja feita uma reavaliação final (semelhante à avaliação inicial, sem a espirometria). Após a reavaliação, será realizada uma entrevista para avaliar a sua percepção em relação ao treinamento muscular inspiratório. Nesta última visita, o aparelho deverá ser entregue aos pesquisadores.

Riscos e desconforto:

O estudo não oferece riscos importantes, já que não há nenhum procedimento invasivo para os (as) participantes. Durante a realização de alguma das avaliações pode ocorrer algum desconforto, uma respiração mais rápida ou até mesmo o aumento dos batimentos cardíacos. Estas alterações são normais durante a realização dos testes que avaliam a força muscular respiratória. Os testes serão interrompidos diante de qualquer sinal ou sintoma diferente do esperado ou caso o (a) Sr. (a) queira interrompê-los. Ao responder os questionários e a entrevista o (a) Sr. (a) poderá sentir cansaço e/ou constrangimento. A qualquer momento, o (a) Sr. (a) poderá interromper ou não responder a alguma pergunta. Os pesquisadores são capacitados para lidar com esses possíveis riscos e acolhê-lo nestes momentos.

Benefícios esperados:

O (A) Sr.(a) receberá um exame com os dados da sua função pulmonar e da força muscular respiratória. Além disso, os resultados encontrados nesta pesquisa poderão contribuir para o avanço do conhecimento científico, melhora da prática clínica auxiliando no estabelecimento de melhores intervenções para outros pacientes que apresentem Doenças Pulmonares Fibrosantes.

Garantia de esclarecimento

Em qualquer momento do estudo, o (a) Sr. (a) tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e dos testes que serão realizados e em caso de dúvidas poderá entrar em contato com os (as) pesquisadores (as) e com o comitê de ética em pesquisa (COEP). Os contatos estão ao final desse termo de consentimento.

Garantia de sigilo

Os dados obtidos durante a pesquisa são confidenciais e seu nome será mantido em anonimato. Os dados obtidos serão utilizados apenas para fins científicos. A chamada online para reajuste da carga não será gravada e nem sua imagem será registrada durante a ligação.

Direito de recusa

O (A) Sr. (a), como voluntário, pode se recusar a participar ou pode retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalização ou prejuízo. Para qualquer esclarecimento ético o (a) Sr. (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética da UFMG (telefone e endereço indicado ao final do formulário).

Ressarcimento e indenização

O (A) Sr. (a) não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa e não receberá nenhuma remuneração pela sua participação.

CONSENTIMENTO: Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas. Desta forma, eu _____ concordo em participar deste estudo.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Belo Horizonte, _____ de _____ de 201____.

Telefones e endereços para contato:

- **Professora Verônica Franco Parreira:** Departamento de Fisioterapia. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha. Belo Horizonte. Telefone: 3409-4794.

- **Hugo Leonardo Alves Pereira, Jéssica Blanco Loures, Fabiane Tércio da Silva Rita e Faynara Joaquina Vieira Pereira:** Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha. Belo Horizonte. Telefone: 3409-4777.

- **Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) / UFMG:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. CEP: 31270-901 BH - MG. Telefax: (31) 3409-4592.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

APÊNDICE B

King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD)

O questionário K-BILD foi o primeiro instrumento desenvolvido especificamente com objetivo de avaliar a qualidade de vida de indivíduos com doenças pulmonares intersticiais. Instrumentos específicos são importantes pois eles são mais responsivos e centrados na doença do que os instrumentos genéricos.

O K-BILD foi desenvolvido e validado por Patel *et al.*¹. Primeiramente foi desenvolvido um questionário tendo por base três aspectos: 1 - revisão de literatura sobre doenças pulmonares intersticiais (DPI); 2 - respostas de 10 pacientes à uma entrevista semiestruturada com questões relativas à doença e ao impacto no estado de saúde; e 3 – discussões com os diferentes participantes da reunião multidisciplinar: pneumologista, médico paliativista, reumatologista, farmacêutico, assistente social e fisioterapeuta. Esse primeiro questionário foi aplicado em 173 pacientes com DPI e foi solicitado que eles indicassem quais questões foram difíceis de serem respondidas. Após esta fase, considerada fase 1, o estudo passou para a fase 2 na qual houve redução dos itens, alocação dos domínios, análise Rasch e validação do questionário realizada com 173 pacientes.

O questionário é composto de 15 questões divididas em três domínios: psicológico, dispneia e atividades, e sintomas torácicos; e está apresentado na próxima página. O paciente deve responder cada questão de acordo com uma escala Likert que varia de um a sete, onde 1 significa “o tempo todo” e sete significa “nenhuma vez”; ou 1 significa “sempre” e sete significa “nunca”; ou 1 significa “em quantidade significativa” e 7 significa “nada”. O escore total e dos domínios foram transformados para uma escala logarítmica de 0 a 100 (escore atual – menor escore/escala) x100 = melhor estado de saúde). A figura 1, apresentada na sequência ao questionário, exemplifica duas pontuações. As pontuações são ponderadas pela transformação logarítmica¹ e o escore final de cada domínio assim como o escore total do questionário varia de 0 a 100, onde 100 é considerado melhor qualidade de vida.² Existe um programa de Excel® disponibilizado pela equipe que produziu o K=BILD na Inglaterra, que pode ser solicitado no seguinte endereço eletrônico: <https://www.kbild.com/>.

KING'S BRIEF INTERSTITIAL LUNG DISEASE HEALTH STATUS (K-BILD)

1. Nas duas últimas semanas, você sentiu falta de ar ao subir escadas, rampas ou ladeiras?

| | | | | | | |
|-----------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------|----------|
| 1. sempre | 2. na maioria das vezes | 3. muitas vezes | 4. algumas vezes | 5. de vez em quando | 6. raramente | 7. nunca |
|-----------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------|----------|

2. Nas duas últimas semanas, devido a doença pulmonar, tem sentido aperto no peito?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

3. Nas duas últimas semanas, você se preocupou com a gravidade da sua doença pulmonar?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

4. Nas duas últimas semanas, você evitou fazer coisas que te deixam com falta de ar?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

5. Nas duas últimas semanas, você se sentiu no controle da sua doença pulmonar?

| | | | | | | |
|----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| 1. nenhuma vez | 2. quase nunca | 3. poucas vezes | 4. algumas vezes | 5. boa parte do tempo | 6. quase sempre | 7. o tempo todo |
|----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|

6. Nas duas últimas semanas, a sua doença pulmonar o fez sentir incomodado ou deprimido?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. pouco tempo | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|

7. Nas duas últimas semanas, sentiu urgência em respirar, também conhecido como "fome de ar"?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. pouco tempo | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|

8. Nas duas últimas semanas, a sua doença pulmonar o fez sentir ansioso?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

9. Nas duas últimas semanas, com que frequência você teve "chiados" ou sons de assobios no seu peito?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

10. Nas duas últimas semanas, quanto tempo você sentiu que sua doença pulmonar estava piorando?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. alguma parte do tempo | 5. pouco tempo | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|

11. Nas duas últimas semanas, a sua doença pulmonar incomodou no seu trabalho ou em outras tarefas diárias (atividades do dia a dia)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

12. Nas duas últimas semanas, você esperava que sua doença pulmonar fosse piorar?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

13. Nas duas últimas semanas, quanto a sua doença pulmonar limitou você de carregar coisas, por exemplo, compras?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

14. Nas duas últimas semanas, sua doença pulmonar fez você pensar mais sobre o fim de sua vida?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1. o tempo todo | 2. quase sempre | 3. boa parte do tempo | 4. algumas vezes | 5. poucas vezes | 6. quase nunca | 7. nenhuma vez |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|

15. A sua doença pulmonar piorou a sua vida financeira / seu dinheiro / suas economias?

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|---------|
| 1. em quantidade significativa | 2. em grande quantidade | 3. em considerável quantidade | 4. em quantidade razoável | 5. em pequena quantidade | 6. quase nada | 7. nada |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|---------|

Figura 1 – Exemplo fictício de dados no programa utilizado para o cálculo dos escores do questionário K-BILD.

| <p>© King's College Hospital, 2010 Drs Surinder Birring and Amit Patel Excel scoring tool developed by Dr Harry Gosker</p> | | <p>Please enter the answers to KBILD questions 1-15. Only values 1-7 are allowed (invalid entries will be marked red). If the question has not been answered please leave it blank, anything other than a blank will generate incorrect scores. You may also copy/paste data using <i>paste special</i> function only (not paste), select values option. Up to 500 cases</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|
| Date | KBILD1 | KBILD2 | KBILD3 | KBILD4 | KBILD5 | KBILD6 | KBILD7 | KBILD8 | KBILD9 | KBILD10 | KBILD11 | KBILD12 | KBILD13 | KBILD14 | KBILD15 | Q3 | Q5 | Q6 | Q8 | Q10 | Q12 | Q14 | Q1 | Q4 | Q11 | Q13 | Q2 | Q7 | Q9 | Q15 |
| 01 February 2021 | 6 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 2 | 7 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 2 | 1 | 3 | 7 | 7 | 7 |
| 01 May 2021 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 |

| <p>Total scores are calculated (real-time) below. It is possible to copy/paste these data into any other spreadsheet or database; use paste special function only (not paste), select values option.</p> | | | | | |
|--|------------------|---------|---------|---------|---------|
| ID | Date | Psych | B&A | Chest | Total |
| X.XX PRÉ | 01 February 2021 | 100,0 | 39,9 | 73,4 | 63,5 |
| X.XX PÓS | 01 May 2021 | 100,0 | 100,0 | 85,2 | 90,8 |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |
| | | missing | missing | missing | missing |

Abbreviations:

Psych Psychological
 B&A Breathlessness and activities
 Chest Chest symptoms
 Total Total score

Notes:

Scores only calculated when missing data <50% per domain, else it states "missing"

In case of "invalid" data please check if any invalid answers were entered; these cells will be highlighted red and must be corrected first.

Figura 2 – Domínios por questão

| Question no. | code | Question |
|--------------|---------|--|
| 1 | KBILD1 | In the last 2 weeks, I have been breathless climbing stairs or walking up an incline or hill. |
| 2 | KBILD2 | In the last 2 weeks, because of my lung condition, my chest has felt tight. |
| 3 | KBILD3 | In the last 2 weeks have you worried about the seriousness of your lung complaint? |
| 4 | KBILD4 | In the last 2 weeks have you avoided doing things that make you breathless? |
| 5 | KBILD5 | In the last 2 weeks have you felt in control of your lung condition? |
| 6 | KBILD6 | In the last 2 weeks, has your lung complaint made you feel fed up or down in the dumps? |
| 7 | KBILD7 | In the last 2 weeks, I have felt the urge to breathe, also known as 'air hunger'. |
| 8 | KBILD8 | In the last 2 weeks, my lung condition has made me feel anxious. |
| 9 | KBILD9 | In the last 2 weeks, how often have you experienced 'wheeze' or whistling sounds from your chest? |
| 10 | KBILD10 | In the last two weeks how much of the time have you felt your lung disease is getting worse? |
| 11 | KBILD11 | In the last 2 weeks has your lung condition interfered with your job or other daily tasks? |
| 12 | KBILD12 | In the last 2 weeks have you expected your lung complaint to get worse? |
| 13 | KBILD13 | In the last 2 weeks, how much has your lung condition limited you carrying things, for example, groceries? |
| 14 | KBILD14 | In the last 2 weeks, has your lung condition made you think more about the end of your life? |
| 15 | KBILD15 | Are you financially worse off because of your lung condition? |

Legenda: Perguntas destacadas em Rosa: relacionadas ao domínio psicológico. Perguntas destacadas em azul: relacionadas ao domínio dispneia e atividades. Perguntas destacadas em laranja: relacionadas ao domínio sintomas torácicos.

No estudo de Patel et al.¹ foram avaliados 173 indivíduos com DPI (49 com fibrose pulmonar idiopática), com média de idade de 60 ± 13 anos, tempo médio de diagnóstico de $4 \pm 3,7$ anos e mediana de capacidade vital forçada de 82 (intervalo interquartil: 34 - 143) % predito. O questionário K-BILD foi capaz de detectar diferenças no estado de saúde entre os pacientes com doenças avançadas com uso de oxigênio suplementar comparado àqueles que não utilizavam. A consistência interna, avaliada pelo α de Cronbach's, foi de 0,94 para o escore total, 0,90 para o domínio psicológico, 0,90 para o domínio dispneia e atividades e 0,72 para o domínio sintoma torácico. A validade concorrente em relação ao *Saint George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) foi forte ($r = -0,90$) e moderada comparada em relação à função pulmonar (capacidade vital forçada, $r = 0,50$). Após 2 semanas o questionário foi reaplicado e o coeficiente de correlação intraclasse para o escore total e os domínios foi de 0,86 - 0,94. Não foi apresentado valor de p para a validade concorrente.

Este questionário já foi traduzido para diferentes línguas incluindo o português do Brasil. Wapennar et al.³ traduziram e fizeram a validação do questionário para a língua francesa, italiana, sueca e holandesa. O questionário foi considerado compreensível e relevante pelos pacientes. A consistência interna foi considerada boa para os domínios e escore total (α de Cronbach's 0,70 - 0,93), a validade concorrente foi considerada forte comparada com o SGRQ ($r = -0,86$) e pela versão 5-level EQ-5D pelo grupo *Euroqol* (EQ-5D-5L) ($r = 0,68$), e baixa pela capacidade vital forçada ($r = 0,35$). Após 2 semanas o questionário foi reaplicado e o coeficiente de correlação intraclasse foi 0,86-0,93.

O questionário também já foi traduzido para dinamarquês e foi feita a validação para pacientes com fibrose pulmonar idiopática. Prior et al.⁴ mostraram uma alta consistência interna (α de Cronbach's = 0,92). A validade concorrente foi considerada forte quando foi realizada comparação com o *San Diego Shortness of Breath Questionnaire* ($r = -0,66$) e moderada quando comparada com o teste de caminhada de 6 minutos ($r = 0,43$). O coeficiente de correlação intraclasse foi 0,91. Além disso, o questionário foi capaz de discriminar pacientes em diferentes estágios da doença.

Silveira et al.² realizaram a adaptação transcultural do K-BILD para a língua portuguesa. Noventa e cinco pacientes com doenças pulmonares intersticiais foram convidados e 20 indivíduos, com idade que variou de 32 a 77

anos, participaram da etapa desdobramento cognitivo, que avaliou a clareza, aceitabilidade, compreensão e reprodutibilidade do instrumento após a tradução. O índice de clareza e a aceitabilidade das questões foi 0,80, indicando um índice aceitável. Sendo assim, não foi realizada alterações nos termos, sendo mantida a versão. Este estudo não apresentou análise da consistência interna pelo α de Cronbach's, nem a validade concorrente via correlação ou/e coeficiente de correlação intraclasse.

A diferença mínima clinicamente importante (DMCI) já foi estudada.^{5;6;7} A DMCI tem como objetivo interligar as evidências científicas para a prática clínica, gerando um significado para o paciente como uma medida objetiva de mudança do desfecho.⁸ Recentemente, um estudo com 209 indivíduos com doença pulmonar intersticial investigou a sensibilidade e a DMCI do K-BILD em pacientes com doença pulmonar intersticial após reabilitação pulmonar.⁶ Os pacientes realizaram reabilitação pulmonar por 8 semanas composta por exercícios supervisionados com 15 minutos de aquecimento, 60 minutos de exercício aeróbico e resistência muscular periférica e 45 minutos de programa de educação em saúde, a cada semana eram realizados dois atendimentos supervisionados e orientado pelo menos uma sessão não supervisionada no domicílio. 209 participantes terminaram a reabilitação e o diagnóstico mais comum foi fibrose pulmonar idiopática (50%). O estudo mostrou que o KBILD foi sensível à reabilitação pulmonar e a DMCI do questionário foi 3,9 pontos no escore total, 5,4 pontos no domínio psicológico, 4,4 pontos no domínio dispneia e atividades e 9,8 pontos no domínio sintoma torácico. Sendo assim, o estudo sugere que o K-BILD pode ser utilizado durante a avaliação pré-reabilitação pulmonar e tem o papel de monitorar e medir o impacto da intervenção na qualidade de vida relacionada à doença.⁶

REFERÊNCIAS

- 1 PATEL, A. S. *et al.* The development and validation of the King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) health status questionnaire. **Thorax**, v. 67, n. 9, p. 804-810, 2012.
- 2 SILVEIRA, K. *et al.* Translation and cultural adaptation of King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) health status questionnaire. **J Bras Pneumol**, v. 45, n. 5, p: e20180194, 2019.
- 3 WAPENAAR, M. *et al.* Translation and validation of the King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) questionnaire in French, Italian, Swedish, and Dutch. **Chron Respir Dis**, v. 14, n. 2, p. 140-150, 2017.
- 4 PRIOR, T. S. *et al.* Validation of the King's Brief Interstitial Lung Disease questionnaire in Idiopathic Pulmonary Fibrosis. **BMC Pulm Med**, v. 19, n. 1, p. 255, 2019.
- 5 SINHA, A. *et al.* The King's Brief Interstitial Lung Disease (KBILD) questionnaire: an updated minimal clinically important difference. **BMJ Open Respir Res**, v. 6, n. 1, p. e000363, 2019.
- 6 NOLAN, C. M. *et al.* King's Brief Interstitial Lung Disease questionnaire: responsiveness and minimum clinically important difference. **Eur Respir J**, v. 54, n. 3, p. 1900281, 2019.
- 7 PRIOR, T. S. *et al.* Responsiveness and minimal clinically important difference of SGRQ-I and K-BILD in idiopathic pulmonary fibrosis. **Respir Res**, v. 21, n. 1, p. 91, 2020.
- 8 SIMÕES, M. D. S.; PATINO, C. M.; FERREIRA, J. C. What is the minimal clinically important difference, and why does it matter? **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 3, p. e20210217, 2021.

ANEXO A

KING'S BRIEF INTERSTITIAL LUNG DISEASE (K-BILD) HEALTH STATUS QUESTIONNAIRE

Suplemento 1S. Versão final do questionário sobre Doença Pulmonar Intersticial do "King's Hospital" — *King's Brief Interstitial Lung Disease (K-BILD) health status questionnaire.*

Este questionário foi desenvolvido para avaliar o impacto da sua doença pulmonar em vários aspectos da sua vida. Por favor, **circule a resposta que melhor se aplica para você em cada questão.**

| | | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. Nas duas últimas semanas, eu tenho sentido falta de ar ao subir escadas, rampas ou ladeiras. | | | | | | |
| 1. Sempre | 2. Na maioria das vezes | 3. Muitas vezes | 4. Algumas vezes | 5. De vez em quando | 6. Raramente | 7. Nunca |
| 2. Nas duas últimas semanas, devido à minha doença pulmonar, tenho sentido aperto no peito. | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 3. Nas duas últimas semanas, você se preocupou com a gravidade da sua doença pulmonar? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 4. Nas duas últimas semanas, você evitou fazer coisas que te deixam com falta de ar? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 5. Nas duas últimas semanas, você se sentiu no controle da sua doença pulmonar? | | | | | | |
| 1. Nenhuma vez | 2. Quase nunca | 3. Poucas vezes | 4. Algumas vezes | 5. Boa parte do tempo | 6. Quase sempre | 7. O tempo todo |
| 6. Nas duas últimas semanas, sua doença pulmonar fez você se sentir incomodado ou deprimido? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Pouco tempo | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 7. Nas duas últimas semanas, eu senti urgência de respirar, também conhecido como "fome de ar". | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Pouco tempo | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 8. Nas duas últimas semanas, minha doença pulmonar me fez sentir ansioso. | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 9. Nas duas últimas semanas, com que frequência você teve "chiados" ou sons de assobio do seu peito? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 10. Nas duas últimas semanas, quanto tempo você sentiu que sua doença pulmonar estava piorando? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Alguma parte do tempo | 5. Pouco tempo | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 11. Nas duas últimas semanas, a sua doença pulmonar incomodou no seu trabalho ou em outras tarefas diárias (atividades do seu dia a dia)? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 12. Nas duas últimas semanas, você esperava que sua doença pulmonar fosse piorar? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 13. Nas duas últimas semanas, quanto sua doença pulmonar limitou você de carregar coisas, por exemplo, compras? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 14. Nas duas últimas semanas, sua doença pulmonar fez você pensar mais sobre o fim de sua vida? | | | | | | |
| 1. O tempo todo | 2. Quase sempre | 3. Boa parte do tempo | 4. Algumas vezes | 5. Poucas vezes | 6. Quase nunca | 7. Nenhuma vez |
| 15. A sua doença pulmonar piorou sua vida financeira / seu dinheiro / suas economias? | | | | | | |
| 1. Em quantidade significativa | 2. Em grande quantidade | 3. Em considerável quantidade | 4. Em quantidade razoável | 5. Em pequena quantidade | 6. Quase nada | 7. Nada |

ANEXO B**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇAS PULMONARES FIBROSANTES

Pesquisador: Verônica Franco Parreira

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 19265019.1.0000.5149

Instituição Proponente: Escola de Educação Física da Universidade Federal de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.053.151

Apresentação do Projeto:

Esta emenda possui parecer anterior de número (4.880.350) Solicitação de emenda para o projeto aprovado com parecer de número 3.589.262. Conforme também apresentado no parecer anterior, o estudo avaliara o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre a dispneia e a qualidade de vida em pacientes com DPF, além de explorar a percepção dos pacientes com DPF em relação a esse treinamento. As doenças pulmonares fibrosantes (DPF) são caracterizadas por afecções do interstício pulmonar que apresentam como característica principal área com deposição de tecido conjuntivo, compondo assim regiões fibróticas. Entre as DPF destacam-se a Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI), a Pneumonia de Hipersensibilidade (PH) e as Doenças do Tecido Conjuntivo (DTC). Comumente, o principal sintoma apresentado pelos pacientes com DPF e dispneia, muitas vezes incapacitante, oriunda da deterioração da função pulmonar presente em tais condições. Dessa forma, os objetivos do presente estudo são: Estudo 1: Avaliar o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre a dispneia e a qualidade de vida em pacientes com DPF. Estudo 2: Explorar a percepção dos pacientes com DPF em relação ao treinamento muscular inspiratório. Método: O estudo 1 será realizado no Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e no domicílio do participante. O estudo 1 possui delineamento da pesquisa quase experimental. O estudo 2 possui delineamento de pesquisa qualitativa. As entrevistas do estudo 2 ocorrerão na EEFFTO ou em outros locais de escolha dos

participantes. Para a realização deste estudo serão selecionados pacientes com o diagnóstico clínico e radiológico de DPF de ambos os sexos, com faixa etária entre 40 e 80 anos, recrutados no Laboratório de Doenças Intersticiais do Hospital das Clínicas da UFMG, Belo Horizonte - MG. Para o estudo 1, o cálculo amostra para as comparações pré e pós- intervenção (TMI) será realizado após um estudo piloto composto por 10 participantes. Para o estudo 2, os indivíduos incluídos no estudo 1 serão convidados a participar da entrevista. Serão incluídos os participantes que apresentarem diagnóstico clínico e radiológico de DPF, estabelecido por pneumologista, ausência de exacerbações clínicas da doença nas quatro semanas prévias a realização da coleta de dados inicial, apresentar dispneia 2 de acordo com a Escala do Medical Research Council, ausência de outras doenças cardiopulmonares associadas ou autor relatadas e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. Serão excluídos os participantes com incapacidade para entender ou realizar os procedimentos propostos durante as avaliações, programa de treinamento e/ou entrevista, participantes de programas de reabilitação pulmonar ou em uso de oxigenioterapia suplementar durante o repouso e aqueles que desistirem de participar do estudo durante a coleta de dados. O programa de TMI será realizado diariamente, duas vezes ao dia, durante 8 semanas. Nesse programa, o participante deverá realizar 30 respirações no dispositivo de carga resistiva de fluxo afunilado modelo K3, aguardar um minuto de descanso e realizar novamente todo o processo de 30 respirações. A solicitação de emenda e para poder realizar as reavaliações semanais por meio de chamadas de vídeo, diminuindo a necessidade de contato pessoal e preservando, dentro do possível, o recomendável distanciamento social necessário durante a pandemia. Não foi solicitada alteração nos demais procedimentos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o proponente, os objetivos primários dos estudos são: Estudo 1: Avaliar o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre a dispneia e a qualidade de vida em pacientes com DPF. Estudo 2: Explorar a percepção dos pacientes com DPF em relação ao treinamento muscular inspiratório. Os objetivos secundários são: avaliar o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre a força muscular respiratória, a endurance inspiratória (tempo de teste contra uma carga submáxima) e as limitações das atividades de vida diária.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o proponente, o estudo não oferece riscos importantes, já que não há nenhum procedimento invasivo para os (as) participantes. Durante a realização de alguma das avaliações pode ocorrer algum desconforto, uma respiração mais rápida ou até mesmo o aumento dos batimentos cardíacos. Estas alterações são normais durante a realização dos testes que avaliam a

Continuação do Parecer: 5.053.151

força muscular respiratória. Os testes serão interrompidos diante de qualquer sinal ou sintoma diferente do esperado ou caso o paciente queira interrompê-los. Ao responder os questionários e a entrevista o paciente poderá sentir cansaço e/ou constrangimento. A qualquer momento, o paciente poderá interromper ou não responder a alguma pergunta. Os pesquisadores são capacitados para lidar com esses possíveis riscos e acolhê-lo nestes momentos.

Em relação aos benefícios, o paciente receberá um exame com os dados da sua função pulmonar e da força muscular respiratória. Além disso, os resultados encontrados nesta pesquisa poderão contribuir para o avanço do conhecimento científico, melhora da prática clínica auxiliando no estabelecimento de melhores intervenções para outros pacientes que apresentem Doenças Pulmonares Fibrosantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme também o parecer anterior, o presente estudo está bem fundamentado e apresenta objetivos e métodos claros. A pesquisa contribuirá para o conhecimento acerca de estratégias de intervenção de pacientes com doenças pulmonares fibrosantes. A solicitação de emenda não infringe os preceitos éticos e não altera de forma indevida os métodos do estudo, concordando com as normas sanitárias vigentes durante a pandemia do COVID. O TCLE foi alterado, conforme solicitado no parecer anterior, prevendo a avaliação remota por vídeo chamada, constando também a garantia de que não haverá gravação ou registro de imagens dos participantes, prejudicando a sua capacidade de decisão.”

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados. O TCLE foi atualizado e adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

S.M.J. somos a favor da aprovação da emenda.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Continuação do Parecer: 5.053.151

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|--------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1774465_E1.pdf | 27/08/2021 23:07:44 | | Aceito |
| Outros | Carta_de_encaminhamento_diligencia.pdf | 27/08/2021 23:05:12 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_TMI_EMENDA.pdf | 27/08/2021 23:04:42 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Outros | Carta_de_encaminhamento_emenda.pdf | 21/06/2021 19:21:11 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_TMI_Emenda.pdf | 21/06/2021 18:53:30 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Outros | PARECER_HC.pdf | 12/07/2019 12:34:45 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Outros | PARECER_CAMARA.PDF | 10/07/2019 15:19:16 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | ANUENCIA_LABCARE.PDF | 10/07/2019 14:04:45 | Verônica Franco Parreira | Aceito |
| Folha de Rosto | FOLHA_DE_ROSTO_TMI.pdf | 10/07/2019 13:48:24 | Verônica Franco Parreira | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 21
de Outubro de 2021

Assinado por:
Críssia Carem Paiva
Fontainha
(Coordenador(a))

MINICURRÍCULO

Informações Pessoais:

Nome: Jéssica Blanco Loures

Nascimento: 16/04/1993 – Belo Horizonte/MG – Brasil

Identidade: MG14.967.587

Link para Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6449159793910205>

Formação Acadêmica:

2019 – Atual – Mestrado em Ciências da Reabilitação

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG. Belo Horizonte/MG, Brasil

Título: Treinamento muscular inspiratório em pacientes com doenças pulmonares intersticiais

Orientadora: Prof. Verônica Franco Parreira, PhD

Coorientadores: Prof. Marcella Guimarães Assis, PhD e Hugo Leonardo Alves Pereira, PhD

Financiamento: FAPEMIG, CAPES e CNPq

2018-2020 – Pós-Graduação em Fisioterapia Respiratória com Ênfase em Terapia Intensiva.

Centro Universitário de Belo Horizonte, UNI-BH. Belo Horizonte/MG, Brasil

Título: Treinamento muscular inspiratório na melhora da capacidade funcional de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio

Orientadora: Betânia Luiza Alexandre

2017-2019 – Residência Multiprofissional em Saúde Cardiovascular

Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, HC-UFMG. Belo Horizonte/MG, Brasil

Título: Fatores relacionados ao conhecimento sobre a doença arterial coronariana de pacientes após a alta hospitalar

Orientadora: Gabriela Suellen da Silva Chaves, PhD

Coorientadora: Prof. Raquel Rodrigues Britto, PhD

2011-2017 – Graduação em Fisioterapia

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG. Belo Horizonte/MG, Brasil

Título: Confiabilidade do *Glittre ADL test* em pacientes com doenças cardiovasculares

Orientadora: Prof. Danielle Aparecida Gomes Pereira, PhD

Coorientadora: Aline Andrioni Fernandes

Experiência profissional**2020 – Atual – RC Fisioterapia**

Tipo de contrato: Fisioterapeuta Cardiorrespiratório

Horas: 15 horas/semana

Belo Horizonte/MG, Brasil

2019 – 2021 – Clínica Marcos Andrade

Tipo de contrato: Fisioterapeuta Cardiorrespiratório e vascular.

Horas: 10 horas/semana

Belo Horizonte/MG, Brasil

2019-2019 – Hospital Odilon Behrens

Tipo de contrato: Fisioterapeuta ferista

Horas: 30 horas/semana

Belo Horizonte/MG, Brasil

Formação complementar no período do mestrado

2021-2021 - Curso reabilitação cardiopulmonar pós-covid-19 – Grupo Central da Reabilitação. Carga horária: 10 horas.

2020-2020 – Curso Reabilitação cardiopulmonar pós-covid-19 – Lucas Cacau Fisioterapia e Ensino. Carga horária: 10 horas.

2020-2020 – Atualização de prerrogativas e evidências científicas no manejo da reabilitação pós alta hospitalar do paciente de Covid-19 – Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – CREFITO-4. Carga horária: 3 horas.

2020-2020 – Curso de atuação fisioterapêutica na assistência domiciliar – IMECS.

Carga horária: 22 horas.

Participação em congresso durante o mestrado

2021 – ERS Virtual Congress 2021

Participação como ouvinte.

Artigos completos publicados em periódicos

GHISI, GABRIELA LIMA DE MELO; CHAVES, GABRIELA S. S.; **LOURES, JESSICA BLANCO**; BONFIM, GABRIELA MOREIRA; BRITTO, RAQUEL. Validation of the Brazilian-Portuguese Version of a Short Questionnaire to Assess Knowledge in Cardiovascular Disease Patients (CADE-Q SV). Arquivos Brasileiros de Cardiologia **JCR**, v. 111, p. 841-849, 2018.