

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CURSO DE FISIOTERAPIA
CAMPUS DE MARÍLIA**

**EFEITOS DO TREINO FUNCIONAL NA FORÇA MUSCULAR
LOMBAR E DE PREENSÃO PALMAR EM PACIENTES COM
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Tamiris da Silva Ribeiro

Marília

2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CURSO DE FISIOTERAPIA
CAMPUS DE MARÍLIA**

**EFEITOS DO TREINO FUNCIONAL NA FORÇA MUSCULAR
LOMBAR E DE PREENSÃO PALMAR EM PACIENTES COM
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Tamiris da Silva Ribeiro

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Conselho de Curso de
Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e Ciências
da Universidade Estadual Paulista, Campus de
Marília, como parte das exigências para a
obtenção do título de Fisioterapeuta**

**Orientador: Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe
Ambrozini**

Marília

2021

R484e Ribeiro, Tamiris da Silva
Efeitos do treino funcional na força muscular lombar e de
preensão palmar em pacientes com Doença Pulmonar
Obstrutiva Crônica / Tamiris da Silva Ribeiro. -- Marília, 2021
26 p. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia)
- Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de
Filosofia e Ciências, Marília
Orientador: Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

1. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. 2. Exercícios em
Circuitos. 3. Força Muscular. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Tamiris da Silva Ribeiro

**EFEITOS DO TREINO FUNCIONAL NA FORÇA MUSCULAR LOMBAR E
DE PREENSÃO PALMAR EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe Ambrozin

Prof. Ms. Daniel Carvalho Kanashiro

Prof. Dr. Robison José Quitério

08/06/2021

Agradecimentos

Agradecer é reconhecer. Por isso, reconheço todos aqueles que tornaram minha caminhada possível e menos árdua.

A minha mãe, cujo apoio e amor em mim foram os maiores motivadores para que eu trilhasse esse caminho com tanta determinação. Sua força em toda sua caminhada garantiu não só a sua vitória, mas também a minha.

Ao meu pai e avó, que hoje me vigiam do céu, meu total respeito e admiração por tudo que me ensinaram. Ao meu irmão que sempre me impulsionou a querer mais. A minha sobrinha, cuja luz é meu ponto de paz. Aos meus amigos que sempre acreditaram no meu potencial, até mesmo quando eu nem sequer o lembrava.

A todos os meus professores, especialmente Ednéia Bossoni, Josiane Bléfari e Vinícius Guerra do ensino fundamental que deram início a essa caminhada ao me permitirem um ensino de qualidade por meio de uma bolsa em uma escola excelente durante todo o ensino médio. Aos docentes da Unesp que deixaram um pedacinho em mim com cada dose de amor que demonstravam aos pacientes.

Aos meus pacientes que tiveram tanta paciência e carinho durante os estágios. Aos pacientes deste estudo que colaboraram com a pesquisa dedicando seu tempo e confiança em nosso trabalho.

Por fim, quero agradecer principalmente a Deus por permitir que todas essas pessoas cruzassem o meu caminho de uma forma tão linda, por me manter forte durante as adversidades e por sempre me capacitar a ser a minha melhor versão. Tudo é graças a Você!

Resumo

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo que resulta na presença de alterações pulmonares e extrapulmonares. Dentre as alterações extrapulmonares, a fraqueza muscular periférica é comum nessa população e contribui para a diminuição da qualidade de vida e menor sobrevida dos pacientes. Nesse sentido, a reabilitação pulmonar por meio do treino funcional pode diminuir os sintomas e melhorar a qualidade de vida. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treino funcional na força muscular lombar e de preensão palmar em pacientes com DPOC. Foram avaliados 14 pacientes que, posteriormente, foram submetidos a um protocolo de treino funcional com 10 estações, duas vezes por semana por 12 semanas. Após a aplicação do protocolo, não houve aumento significativo da força muscular lombar e de preensão palmar nos pacientes estudados.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Exercícios em Circuitos; Força Muscular.

Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by airflow limitation which results in the presence of pulmonary and extrapulmonary changes. Among the extrapulmonary changes, peripheral muscle weakness is common in this population and contributes to decreased quality of life and shorter patient survival. In that regard, pulmonary rehabilitation through functional training can decrease symptoms and improve quality of life. Accordingly, the aim of this study was to evaluate the effects of functional training on lumbar muscle and hand grip strength in patients with COPD. 14 patients were treated and submitted to a functional training protocol with 10 stations, twice a week for 12 weeks. After the application of the protocol, there was no significant increase in lumbar muscle and handgrip strength in the studied patients.

Key-word: Circuit-Based Exercise; Pulmonary Disease Chronic Obstructive; Muscle Strength

Sumário

Agradecimentos	5
Resumo	6
Abstract	7
Introdução	10
Métodos	13
Tipo de estudo e aspectos éticos	13
Critérios de inclusão e exclusão	13
Avaliação	13
Anamnese	14
Espirometria	14
Avaliação da força lombar	14
Avaliação da força de preensão palmar	14
Protocolo de Treino Funcional	15
Análise Estatística	17
Resultados	17
Discussão	18
Conclusão	20
Referências Bibliográficas	21
Apêndices	24

Artigo elaborado segundo as normas da Revista Brasileira de Fisioterapia

**EFEITOS DO TREINO FUNCIONAL NA FORÇA MUSCULAR LOMBAR E
DE PREENSÃO PALMAR EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

***Effects of functional training on lumbar muscle and hand grip strength in
patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease***

Tamiris da Silva Ribeiro¹, Alexandre Ricardo Pepe Ambrozini^{1,2}

1 – Faculdade de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista - UNESP.

Marília. SP. Brasil;

2 – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Universidade Estadual Paulista – Unesp. Rio Claro. SP. Brasil;

Correspondência: Alexandre Ricardo Pepe Ambrozini alexandre.ambrozini@unesp.br

Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900 Marília, SP

Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo e resposta inflamatória dos tecidos pulmonares decorrente da exposição à substâncias nocivas, tais como a fumaça do cigarro¹. Esse processo inflamatório leva a mudanças estruturais do trato respiratório, como o estreitamento das vias de pequeno calibre e a destruição do parênquima pulmonar, resultando em sintomas respiratórios, como a dispneia²⁻⁴.

A DPOC inclui duas doenças, a bronquite crônica (BC) e o enfisema pulmonar (EP). A principal característica da BC é a resposta inflamatória, que será responsável pela hiperplasia das células epiteliais, pelo aumento na produção de muco e alteração nas vias de pequeno calibre, responsáveis pela obstrução⁵. Já no EP, ocorre inflamação e destruição dos espaço aéreos distais ao bronquíolo terminal, decorrente da ação de macrófagos, neutrófilos e células T citotóxicas, provocando morte celular da parede alveolar, endotelial e vascular, também levando a resposta obstrutiva⁶.

Assim o paciente com DPOC, em decorrência das alterações estruturais, apresentará alteração progressiva da função pulmonar, ou seja, redução do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) e volume expiratório pulmonar insuficiente, levando a hiperinsuflação pulmonar estática e dinâmica⁷.

A hiperinsuflação pulmonar, além de dificultar as trocas, diminui também a contratilidade do diafragma, levando ao uso dos músculos acessórios. Assim, quando o paciente é submetido ao esforço, a hiperinsuflação dinâmica piora ainda mais, impedindo o aumento do volume corrente, provocando rápido aumento da frequência respiratória e conseqüente limitação ao esforço⁸.

As alterações pulmonares na DPOC já são responsáveis pela diminuição da qualidade de vida nessa população. Somada a isso, a DPOC também ocasiona uma

resposta inflamatória sistêmica diminuindo a qualidade de vida e sobrevida dos pacientes, aumentando a frequência das exacerbações e o número de hospitalizações^{9,10}.

Dentre os acometimentos sistêmicos ou extrapulmonares da DPOC, estão a diminuição da força e resistência dos músculos respiratórios e periféricos. A disfunção muscular na DPOC leva a perda da funcionalidade e da independência dos pacientes, piora o prognóstico, aumenta a taxa de hospitalização e a mortalidade¹¹.

A disfunção muscular é resultado da inatividade física, acidose hipercápnica, hipóxia, tipo de tratamento e da desnutrição. Assim, a redução da força muscular é responsável pelo decréscimo da função ventilatória, da capacidade funcional e da qualidade de vida¹².

A inatividade física, decorrente da dispnéia e da disfunção muscular, provoca descondicionamento físico, que a longo prazo, causará piora dos sintomas, mesmo em menores esforços, impactando a realização de atividades sociais e de vida diária¹³.

O tratamento da DPOC consiste em tratamentos farmacológicos e não-farmacológicos. Dentre o tratamento não-farmacológico, está o Programa de Reabilitação Pulmonar (PRP) que é constituído por treinamento físico, apoio educacional, nutricional e psicossocial, individualizados de acordo com os sintomas, gravidade e risco de exacerbação da doença^{14,15}.

Os efeitos esperados do PRP são a melhora da tolerância ao exercício, diminuição dos sintomas e melhora na qualidade de vida¹⁶. O exercício físico é capaz de amenizar os sintomas da DPOC, como a dispneia e a disfunção muscular, independentemente do sexo, idade, nível de dispneia ou gravidade da doença¹⁷.

De acordo com as Diretrizes do *American College of Sports Medicine (ACSM)*, deve-se prescrever treinos aeróbios e de resistência como parte da abordagem do paciente com DPOC. A *ACSM* determina uma duração mínima de 8 semanas para o início dos ganhos no exercício físico e 12 semanas para que haja estabilização desses ganhos a longo prazo com frequência semanal de 3 à 5 vezes¹³.

O treino de força muscular é responsável pela maior capacidade de gerar força e pela melhora da qualidade de vida e deve ser direcionado ao trabalho dos principais grupos musculares, com ênfase em membros inferiores, visto que essa musculatura é a mais acometida na DPOC¹⁸. Devido à sobrecarga imposta ao tecido, microlesões são geradas e, assim, um processo de síntese proteica é iniciado para a reparação tecidual, promovendo a hipertrofia muscular¹⁹.

Já o treino aeróbico, além de melhorar a qualidade de vida, ainda causa o aumento da função cardiorrespiratória²⁰. Isso pode ser explicado por adaptações do sistema cardiovascular e musculoesquelético ao treino, como aumento da contratilidade do miocárdio, hipertrofia cardíaca, diminuição da resistência dos vasos periféricos, aumento da capilarização e aumento da capacidade oxidativa²¹.

A realização das atividades de vida diária requer a coordenação dos múltiplos grupos musculares com a integração de todo o organismo a todo tempo²². O treino funcional é constituído por exercícios multiarticulares que mostram ser eficientes para a melhora da força muscular, funcionalidade, mobilidade e desempenho nas atividades de vida diária^{17,23}. Com exercícios semelhantes às atividades de vida diária, o treino funcional pode ter benefícios até 6 meses após seu fim²⁴. Considerando isso, acredita-se que o treino funcional possa ser benéfico na melhora da força muscular lombar e preensão palmar de pacientes com diagnóstico clínico e funcional de DPOC.

Assim, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um treino funcional na força muscular lombar e de preensão palmar em pacientes com diagnóstico clínico e funcional de DPOC.

Métodos

Tipo de estudo e aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília (Parecer: 2.611.300). Este estudo é parte de um projeto de pesquisa maior que estudou outras variáveis de interesse. Todos os pacientes foram informados sobre os riscos, benefícios e duração do protocolo proposto e foram admitidos no estudo após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1).

Critérios de inclusão e exclusão

Foram recrutados pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 40 anos, com diagnóstico clínico e funcional de DPOC, independente do tempo de diagnóstico e do grau de obstrução.

Não foram incluídos pacientes com histórico de doenças cardíacas e metabólicas, infarto agudo do miocárdio há menos de três meses, doenças neurológicas, musculoesqueléticas, uso de dispositivos auxiliares de marcha que pudessem impedir a realização dos testes e do protocolo de treino funcional proposto no estudo.

Além disso, foram excluídos os pacientes que faltassem por mais de duas sessões consecutivas e aqueles que não conseguissem cumprir todo o protocolo.

Avaliação

Todos os pacientes foram avaliados antes e após o protocolo de treino

funcional.

Anamnese

Os pacientes passaram por avaliação da massa corporal (kg) em balança digital (FILIZOLA®), estatura (cm) pelo estadiômetro medido em centímetros e Índice de Massa Corporal (IMC) e foram questionados a respeito do histórico de tabagismo e a carga-tabágica.

Espirometria

Para confirmar o diagnóstico funcional de DPOC, os pacientes foram submetidos a espirometria em espirômetro Spirobank II® da MIR (*Medical International Research*) pelo Software WinspiroPRO® seguindo as normas da *American Toracic Society*²⁵.

Foram realizadas três provas reprodutíveis e aceitáveis de Capacidade Vital Forçada. Os valores de CVF e VEF₁ foram obtidos em litros e porcentagem do predito e a relação VEF₁/CVF foi obtido em porcentagem.

Avaliação da força lombar

O teste de força muscular lombar foi realizado utilizando o dinamômetro lombar da marca *Crown Dorsal 200Kgf/1 Kgf*. O paciente foi posicionado sobre o dinamômetro em ortostatismo com os joelhos semifletidos, braços apoiados na região anterior da coxa, sendo orientado a fazer extensão lombar com a maior força possível. Foi realizada uma tentativa de familiarização e, em seguida, três medidas com descanso de um minuto entre cada. O resultado foi obtido a partir da média das três medidas²⁶. Não foi realizado estímulo verbal durante a avaliação.

Avaliação da força de preensão palmar

A força de preensão palmar foi obtida no *Dinamômetro Crown Manual* com o

paciente em ortostatismo, ombro levemente aduzido, flexão 90° de cotovelo e punho neutro com extensão de 0 à 30°. O paciente realizou um teste de familiarização e, posteriormente, foi avaliada a força de preensão palmar máxima por três vezes alternando entre cada membro, com descanso de 15 segundos a cada medida. O paciente ainda foi questionado quanto à dominância do membro superior. O resultado foi adotado a partir da média das três medidas²⁷. Não foi realizado estímulo verbal durante a avaliação e foram consideradas as medidas de ambos os membros.

Protocolo de Treino Funcional

O protocolo de treino funcional teve duração de 12 semanas de intervenção com uma semana para adaptação e familiarização ao treino.

O protocolo foi composto por uma etapa de aquecimento com duração de cinco minutos, onde os pacientes caminhavam em velocidade confortável. A parte principal do protocolo consistiu em 10 estações compostas por exercícios que se assemelhavam às atividades de vida diária. Cada exercício foi realizado por um minuto, repetido três vezes, sempre na mesma ordem de realização, respeitando o descanso de um minuto entre cada série.

Estações

1ª estação: Sentar e levantar da cadeira - paciente sentado, de modo que seus pés tocassem o chão, sentou e levantou da cadeira, sem o uso das mãos.

2ª estação: Subir e descer do step - paciente, em ortostatismo, subiu e desceu o step sem auxílio das mãos.

3ª estação: Marcha frontal com escada ao chão - marcha frontal respeitando as demarcações da escada de chão, com a maior amplitude possível de

quadril, joelho e tornozelo.

4ª estação: Marcha lateral com escada de chão - marcha lateral respeitando as demarcações da escada de chão com a maior amplitude possível de quadril, joelho e tornozelo.

5ª estação: Equilíbrio no disco propioceptivo - paciente se manteve sobre o disco propioceptivo com apoio bipodal. Caso se desestabilizasse e tocasse o solo com um ou os dois pés, deveria retornar o mais rápido possível ao exercício até o fim do tempo pré-estabelecido.

6ª estação: Equilíbrio com apoio bipodal na cama elástica com uso da haste oscilatória - paciente se manteve com o apoio bipodal sobre a cama elástica, com joelhos semifletidos. Cotovelos fletidos e mãos neutras segurando a haste oscilatória frente ao corpo com movimento anteroposterior. Previamente à atividade, deveria contrair o abdômen.

7ª estação: Marcha em linha reta transportando duas sacolas de quatro quilogramas - em uma distância de 10 metros demarcada por cones, paciente transportou uma sacola de quatro quilogramas em cada membro. Ao final dos 10 metros, deveria dar a meia volta e retornar pelo mesmo caminho até o final do tempo pré-estabelecido.

8ª estação: Marcha com obstáculos transportando duas sacolas de quatro quilogramas - em uma distância de 10 metros demarcada por cones, o paciente transportou uma sacola de quatro quilogramas em cada membro desviando de obstáculos que estavam a dois metros um do outro. Ao final dos 10 metros, deveria dar a meia volta e retornar pelo mesmo caminho até o final do tempo pré-estabelecido.

9ª estação: Arremesso de Medicine Ball de quatro quilogramas na parede -

paciente posicionado a um metro de distância da parede. Com joelhos semifletidos e Medicine Ball na altura do quadril, paciente a arremessou acima da altura da cabeça. Deveria deixar a bola cair ao chão, pegá-la e trazê-la novamente a altura do quadril. Em seguida, repetir o arremesso até o final do tempo pré-estabelecido.

10ª estação: Dissociação de cinturas com transferência de Medicine Ball lateralmente ao chão - paciente deveria pegar a Medicine Ball que estava a 0,5 metros de distância e transferir para o outro lado, mantendo a distância de 0,5 metros do corpo.

Análise Estatística

As características gerais dos pacientes são apresentadas por meio de frequência absoluta e porcentagem (variáveis categóricas) e média±desvio padrão (variáveis contínuas).

Para comparação das características pré e pós treinamento foi utilizado Teste t pareado (variáveis normais) ou teste de wilcoxon (variáveis não normal). E para comparar os dados previstos, pré e pós protocolo das variáveis com distribuição normal foi utilizado o Teste de ANOVA com pós-teste de Tukey e para as variáveis de distribuição não normal utilizou-se o Teste de Friedman com pós-teste de Dunns.

Foi adotado o nível de significância de 5%. As análises foram realizadas por meio do pacote estatístico computacional SigmaSTAT®.

Resultados

Participaram do estudo 14 pacientes, sendo dez do sexo feminino. Nenhum paciente foi excluído da pesquisa. Todos os pacientes eram ex-fumantes

(carga-tabágica média de 3,45 anos-maço) e apresentavam, em média, distúrbio obstrutivo leve observado pela relação VEF₁/CVF. Além disso, os pacientes foram classificados, em média, com sobrepeso de acordo com o cálculo do IMC (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados antropométricos e valores da função pulmonar dos pacientes do estudo (n=14)

Variáveis	Média±Desvio Padrão
Idade (anos)	61,71 ± 10,07
IMC (kg/m²)	29,99 ± 7,29
Massa (kg)	78,57 ± 20,92
Altura (cm)	161,64 ± 6,87
CVF (L)	2,51 ± 0,96
CVF (%prev)	80,47 ± 17,96
VEF₁ (L)	1,45 ± 0,61
VEF₁ (%prev)	57,35 ± 14,34
VEF₁/CVF (%)	58,78 ± 7,54
PFE (real)	2,77 ± 1,32
PFE (%prev)	41,71 ± 14,46

IMC: Índice de Massa Corpórea; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; %prev: porcentagem do previsto

Após o Protocolo de Treino Funcional, tanto a dinamometria lombar quanto a força de prensão palmar não obtiveram aumento significativo. Além disso, não houve diferença de valores absolutos entre os membros (Tabela 2).

Tabela 2 - Força lombar e força de prensão palmar esquerda e direita dos pacientes do estudo antes e após a aplicação do Protocolo de Treino Funcional (n=14)

Variáveis	Antes	Depois	p
Dinamometria Lombar (Kgf)	38,50 [28,00 – 64,00]	44,00 [29,00-54,00]	0,063
Hand-grip E (Kgf)	9,00 [6,00-12,00]	9,00 [7,00-11,00]	0,47
Hand-grip D (Kgf)	9,00 [7,00-14,00]	9,00 [8,00-14,00]	0,195

Dinamometria Lombar: força dos músculos lombares; Hand-grip E: força de prensão palmar da mão esquerda; Hand-grip D: força de prensão palmar da mão direita;

Discussão

Este estudo avaliou os efeitos de um protocolo de treino funcional na força muscular lombar e de prensão palmar em pacientes com diagnóstico clínico e

funcional de DPOC e mostrou que não houve melhora das variáveis estudadas após 12 semanas de intervenção. Mesmo o protocolo de treino funcional aplicado tendo a maioria das estações voltadas para fortalecimento (seis estações), os resultados não mostraram ganho de força.

Dos 14 pacientes, a maioria era do sexo feminino. Isso pode ser explicado pela maior utilização dos serviços de saúde e maior interesse em relação à sua saúde por parte de mulheres²⁸. Entretanto, essa amostra não parece ter tido efeito do gênero.

Considerando que não houve ganho de força muscular lombar, nem de preensão palmar, acreditamos que no protocolo proposto, a carga constante pode ter contribuído para esse resultado. Sabe-se que para aumentar a síntese protéica e gerar hipertrofia celular dentro no processo de treinamento para o ganho de força, é necessária uma progressão de cargas^{29,30}.

Dentre diversas variáveis como número de repetições, tempo de descanso e período de treinamento, a intensidade de carga é determinante para o ganho de força. Sabe-se que exercícios de alta ou média intensidade trazem melhores resultados no ganho de força muscular^{31,32}. Entretanto, o treino funcional proposto foi constituído com exercícios de baixa intensidade, o que explica os resultados aqui obtidos.

Outros fatores relevantes para o ganho de força são a força inicial e as características genéticas que levam a desempenhos diferentes entre os pacientes submetidos ao mesmo treinamento³³. O protocolo de treino funcional aqui utilizado não individualizou as cargas, uma vez que foram mantidas desconsiderando as características pessoais.

Outro fator importante a ser analisado é que haviam apenas duas estações direcionadas exclusivamente para ganho de força de preensão palmar, dentre as 10 estações propostas (7ª e 8ª estação). Dado ao princípio de especificidade que determina a exclusividade de resposta muscular ao grupo muscular trabalhado³⁴, seria interessante a implantação de mais estações direcionadas a essa finalidade.

Apesar de não termos melhora nas variáveis estudadas, os valores de força muscular lombar e de preensão palmar foram mantidos durante o período de estudo. Diante da cronicidade e progressão da doença, inclusive em relação à função muscular³⁵, pode-se entender que a manutenção da força muscular dos pacientes durante o protocolo já é benéfica em relação à fisiopatologia da doença.

Ao longo de todo o protocolo, os pacientes conseguiram realizar o treino funcional completo por este ser constituído com exercícios fáceis de serem reproduzidos. Propor protocolos com exercícios que se assemelham às atividades de vida diária, é benéfico para que os ganhos obtidos nas sessões sejam transferidos para a rotina do paciente. Além disso, a falta de estudos sobre os efeitos do treino funcional na força muscular na DPOC ressalta a importância do presente estudo para a literatura.

São necessários estudos futuros para a análise dos efeitos do treino funcional na força desse grupo de pacientes. Porém, agora com a implementação de outros exercícios direcionados ao ganho de força, com maior intensidade e progressão de cargas.

Conclusão

O treino funcional proposto no presente estudo não melhorou

significativamente a força muscular lombar e de preensão palmar de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Referências Bibliográficas

1. Hansel NN, McCormack MC, Kim V. The Effects of Air Pollution and Temperature on COPD. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2016 May;13(3):372–9.
2. GOLD. Global Initiative for Chronic Obstructive. *Glob Obstr Lung Dis GOLD*. 2018;1–44.
3. Vestbo J. COPD: Definition and phenotypes. *Clin Chest Med*. 2014 Mar;35(1):1–6.
4. Mirza S, Clay RD, Koslow MA, Scanlon PD. COPD Guidelines: A Review of the 2018 GOLD Report. *Mayo Clin Proc*. 2018 Oct;93(10):1488–502.
5. Kim V, Criner GJ. Chronic Bronchitis and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Feb;187(3):228–37.
6. Aldonyte R, Bagdonas E, Raudoniute J, Bruzauskaite I. Novel aspects of pathogenesis and regeneration mechanisms in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Jun;995-1013.
7. Rabe KF, Watz H. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 2017 May;389(10082):1931–40.
8. Emtner M, Wadell K. Effects of exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease—a narrative review for FYSS (Swedish Physical Activity Exercise Prescription Book). *Br J Sports Med*. 2016 Mar;50(6):368–71.
9. Smith M, Wrobel J. Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014 Aug;871-88.
10. Cavallès A, Brinchault-Rabin G, Dixmier A, Goupil F, Gut-Gobert C, Marchand-Adam S, et al. Comorbidities of COPD. *Eur Respir Rev*. 2013 Dec;22(130):454–75.
11. Jaitovich A, Barreiro E. Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. What We Know and Can Do for Our Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018 Jul;198(2):175–86.
12. Barreiro E, Gea J. Respiratory and Limb Muscle Dysfunction in COPD. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2015 Jul;12(4):413–26.
13. Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, Hill K, Holland A, Limberg TM, et al. Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016 Mar-Apr;36(2):75–83.
14. Riley CM, Sciurba FC. Diagnosis and Outpatient Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019 Feb;321(8):786-97.

15. Guilleminault L, Rolland Y, Didier A. Characteristics of non-pharmacological interventions in the elderly with COPD. Smoking cessation, pulmonary rehabilitation, nutritional management and patient education. *Rev Mal Respir.* 2018 Jun;35(6):626–41.
16. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zu Wallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013 Oct;188(8):13-64.
17. Zeng Y, Jiang F, Chen Y, Chen P, Cai S. Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: a literature review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018 Jun;13:2013–23.
18. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary rehabilitation and exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2018 Feb;115(8):117–23.
19. Hedayatpour N, Falla D. Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *Biomed Res Int.* 2015 Oct;2015:1–7.
20. Berry MJ, Shields KL, Adair NE. Comparison of Effects of Endurance and Strength Training Programs in Patients with COPD. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis.* 2018 Mar;15(2):192–9.
21. Neuffer P. Darrell. The Effect of Detraining and Reduced Training on the Physiological Adaptations to Aerobic Exercise Training. *Sport Med.* 1989 Nov;8(5):302–20.
22. Cress ME, Conle KE, Balding S, Hansen-Smith F, Konczak J. Functional Training: Muscle Structure, Function, and performance in Older Women. 1996 Jul;24(1):4-10.
23. de Lima FF, Camillo CA, Grigoletto I, Uzeloto JS, Vanderlei FM, Ramos D, et al. Effects of combining functional exercises with exercise training on daily physical activities and functionality in patients with COPD: a protocol for a randomized clinical trial. *Trials.* 2019 Dec ;20(1):680.
24. Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, et al. Resistance Training for Older Adults. *J Strength Cond Res.* 2019 Aug;33(8):2019–52.
25. Lacerda ORM, Marques DKA, Souza IVB de, Silva PE, Silva JM. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *Soc Bras Cardiol.* 2014;9(1):201–8.
26. Eichinger FLF, Soares AV, De Carvalho JM, Da Silva Gevaerd M, Domenech SC, Borges NG. Dinamometria lombar: Um teste funcional para o tronco. *Rev Bras Med do Trab.* 2016;14(2):120–6.
27. De S, Sengupta P, Maity P, Pal A, Dhara PC. Effect of Body Posture on Hand Grip Strength in Adult Bengalee Population. *J Exerc Sci Physiother.* 2011 Dec;7(2):79-88.

28. Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito A dos S. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2002;7(4):687–707.
29. Damas F, Phillips S, Vechin FC, Ugrinowitsch C. A Review of Resistance Training-Induced Changes in Skeletal Muscle Protein Synthesis and Their Contribution to Hypertrophy. *Sport Med*. 2015 Jun;45(6):801–7.
30. Nakamura FY, Moreira A, Aoki MS. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev da Educ Física/UEM*. 2010 Mar;21(1):1–11.
31. Borde R, Hortobágyi T, Granacher U. Dose–Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med*. 2015 Dec;45(12):1693–720.
32. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training. *J Strength Cond Res*. 2017 Dec;31(12):3508–23.
33. Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sport Med*. 2018 Apr;48(4):765–85.
34. Brad S, Nicholas R, Mark P, Bret C, G S, Brent A. Effects Of different volume-equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men. *J Strength Cond Res*. 2014 Oct;28(10):2909–18.
35. Agustí À, Soriano JB. COPD as a systemic disease. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2008 Apr;5(2):133–8.

Apêndices

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa da pesquisa: **EFEITOS DO TREINO FUNCIONAL NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA, FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULAR, MOBILIDADE E EQUILÍBRIO DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.**

Pesquisador Responsável:

Prof. Dr. Alexandre R. P. Ambrozin

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737. Bairro: Mirante 17.525-900 – Marília-SP

Telefone: (14) 3402-1300.

Local de realização da pesquisa:

Nas dependências e laboratórios da FFC UNESP- Campus de Marília-SP

Endereço, telefone do local:

Av. Hygino Muzzi Filho, 737. Bairro: Mirante 17.525-900 – Marília-SP

Telefone: (14) 3402-1300.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

O estudo reconhece que, os pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) possuem diversas limitações e comprometimentos, não somente respiratórios como também musculoesqueléticas, que impactam diretamente em sua qualidade de vida e diminuem sua funcionalidade, sendo assim, os exercícios funcionais específicos para estas alterações, podem ser uma alternativa viável, porém, devem ser testados nesta população, haja visto que, não encontramos na literatura protocolos usando tais exercícios nos Protocolos de Reabilitação Pulmonar (PRP).

E já que o Treino Funcional gera benefícios musculoesqueléticos e melhoram a qualidade de vida de indivíduos saudáveis. Determinar efeitos do Treino Funcional em pacientes com DPOC, permitirá incorporá-los aos PRP como mais uma ferramenta de tratamento fisioterapêutico para essa população.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos de um protocolo de reabilitação pulmonar usando o treino funcional na capacidade cardiorrespiratória, na força e resistência muscular, na mobilidade e equilíbrio, e qualidade de vida de indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).

Participação na pesquisa.

Inicialmente os voluntários eletivos para o estudo, realizarão um Teste de Função Pulmonar (Espirometria) e caso haja a confirmação de Obstrução Pulmonar darão sequência na avaliação e o que não houverem a confirmação também serão registrados seus dados pela colaboração inicial ao estudo, mas não darão continuidade ao mesmo.

Após essa etapa, os pacientes selecionados irão realizar diversos testes cardiorrespiratórios, de força e resistência muscular e preenchimento de questionários sobre qualidade de vida e específicos para DPOC e na sequência serão orientados sobre o Protocolo de Reabilitação Pulmonar baseado em Treino Funcional que terá duração total de 12 semanas, duas vezes por semana, com duração de uma hora e meia no máximo cada sessão e com grupos de 5 pessoas.

E ao final serão realizados novamente os testes realizados inicialmente para avaliar o efeito do treino funcional em todos os quesitos testados.

3. Confidencialidade.

O sigilo e a privacidade dos pacientes serão preservados mesmo que a utilização dos seus dados seja para fins de estudo, pesquisa e o uso destes dados será para fins de dissertação de mestrado, trabalhos de graduação, publicações em revistas científicas e na comunidade científica nacional e internacional.

4. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

4a) Desconfortos e ou Riscos:

Os riscos podem ser: cansaço, dispneia (falta de ar) e/ou fadiga devido a prática excessiva de atividades extenuantes sejam laborais ou de vida diária, somadas ao treino funcional ou em situações em que o paciente se encontrar com algum outro comprometimento orgânico como: gripes, resfriados, períodos descompensados que ocorrem na doença. Sendo assim, há risco de possíveis descompensações, caso não haja o devido cuidado, seja por parte do paciente ou dos envolvidos na pesquisa.

4b) Benefícios:

As avaliações darão um norte da condição física e geral do paciente, bem como, o protocolo trará a possibilidade do paciente vislumbrar novas formas de reabilitação pulmonar, por meio do treino funcional e transportar os ganhos gerados pelo mesmo às suas atividades de vida diária. Bem como: Melhorar a capacidade do exercício, melhorar suas habilidades físicas e psicológicas, ganho de condicionamento físico, força e resistência muscular e também melhora da qualidade de vida.

3 Critérios de inclusão, não inclusão e exclusão.

5a) Inclusão: Serão selecionados indivíduos com idade igual ou superior a 40 anos, sem distinção de sexo, com diagnóstico clínico e funcional de DPOC independentemente do tempo e do grau de obstrução, capazes de deambular sem uso de dispositivos auxiliares de marcha.

5b) Não Inclusão:

Não serão incluídos pacientes que apresentem história de angina instável, infarto agudo do miocárdio há menos de três meses, doenças neurológicas, musculoesqueléticas, que impeçam a realização dos testes e do protocolo de treino funcional.

5c) Exclusão:

Serão excluídos indivíduos cuja obstrução não for confirmada por meio da prova de função pulmonar, aqueles que não conseguirem realizar ou concluir os testes propostos, que não completarem todo protocolo de treino funcional e/ou faltarem por mais de duas sessões (consecutivas ou não), uma vez que o protocolo requer rigor e continuidade em sua realização para a comprovação de seus efeitos.

6. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

O paciente terá o direito a deixar o estudo a qualquer momento e sobre o direito a receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização.

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: __/__/____

Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: __/__/____
