

Efeitos dos treinamentos de alta e de baixa intensidade da musculatura inspiratória na qualidade de vida de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave e desnutridos

RESUMO

Guilherme Rodrigues Oliveira
guilhermeoliveiraufm@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7176-1649
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Guilherme Rocha Pardi
guipardi@mednet.com.br
orcid.org/0000-0001-9290-1989
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Renata Franzon Bonatti
rcbfranzon@bol.com.br
orcid.org/0000-0001-7452-2563
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Leonardo Rodrigues de Oliveira
leonardorodoli@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1882-1694>
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Maurício Jamami
jamami@ufscar.br
orcid.org/0000-0003-3272-521X
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil

Gualberto Ruas
gualbertoruas@yahoo.com.br
orcid.org/0000-0003-1802-9883
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

OBJETIVO: Analisar efeitos do treinamento da musculatura inspiratória (TMI) na qualidade de vida (QV) de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave e desnutridos.

MÉTODOS: Trata-se de um estudo clínico randomizado, cego, controlado e longitudinal. Foram avaliados 32 homens, divididos igualmente em dois grupos: G1, submetido ao TMI de alta intensidade e, G2, submetido ao de baixa intensidade, ambos durante 12 semanas. Avaliações do grau de dispneia, prova de função pulmonar, pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}), distância percorrida (DP), Saint George Respiratory Questionnaire (SGRQ) e mobilidade diafragmática (MD) foram realizadas no pré-TMI, na 12^a semana de treinamento e na 24^a semana pós-TMI.

RESULTADOS: Após 12 semanas de TMI, G1 apresentou aumentos significativos de ventilação voluntária máxima (VVM), P_{Imáx}, DP e MD, além de diminuição na escala Medical Research Council modificada (MRC_m) e das porcentagens do SGRQ, que se mantiveram após 12 semanas do encerramento do treinamento. G2 apresentou o mesmo comportamento do G1 em 12 semanas de treinamento, porém, na 24^a semana pós-TMI, os valores de VVM, MRC_m e MD voltaram aos iniciais, de P_{Imáx} e DP apresentaram abaixo da avaliação inicial e das porcentagens do SGRQ aumentaram significativamente. Na análise intergrupo da 12^a semana, G1 apresentou valores maiores de VVM, P_{Imáx}, DP e MD e valores menores nas porcentagens do SGRQ do que G2. Na 24^a semana, G2 apresentou valores menores de VVM, P_{Imáx}, DP e MD e maiores de MRC_m e das porcentagens do SGRQ do que G1.

CONCLUSÕES: Tanto TMI de alta, quanto de baixa intensidade proporcionaram melhora da QV dos indivíduos com DPOC grave e desnutridos, mas somente o treinamento de alta intensidade apresentou efeitos benéficos a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Doença pulmonar obstrutiva. Desnutrição. Qualidade de vida.

INTRODUÇÃO

De acordo com o *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é definida como “[...] uma doença prevenível e tratável, caracterizada por obstrução ao fluxo aéreo persistente, usualmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória crônica anormal nas vias aéreas e nos pulmões a partículas nocivas ou gases” (MIRZA *et al.*, 2018, p. 1489, tradução nossa).

No paciente com DPOC, há aumento da secreção de muco nas vias aéreas e hipertrofia das células produtoras de muco (VALDERRAMAS; ATALLAH, 2009). Esse conjunto leva à obstrução das vias aéreas, aumento da resistência ao ar, limitação do fluxo aéreo, aprisionamento aéreo e aumento do volume residual, diminuindo a eficiência do diafragma e reduzindo a capacidade para o exercício (VALDERRAMAS; ATALLAH, 2009). A principal causa da fraqueza da musculatura inspiratória é a hiperinsuflação pulmonar, que deprime a cúpula do diafragma, acarretando em encurtamento das fibras e alterações geométricas dos músculos intercostais (BRAGA; SANTIAGO; SANTOS, 2017).

A dispneia é considerada o sintoma de maior queixa dentre os acometidos pela DPOC (CUKIER *et al.*, 2020). Além do acometimento pulmonar, fatores extrapulmonares (como disfunção muscular, inflamação sistêmica e alterações nutricionais, entre outros) também contribuem para a progressão da doença (VESTBO *et al.*, 2013).

Em pacientes com DPOC, a disfunção muscular esquelética afeta tanto os grupos musculares ventilatórios quanto os não ventilatórios, contribuindo para maior gasto energético para que o indivíduo execute suas atividades diárias, diminuindo a qualidade de vida (QV) e resultando em um mau prognóstico (JAITOVICH; BARREIRO, 2018).

Sabe-se que a prevalência de desnutrição é alta nos pacientes diagnosticados com DPOC (METE *et al.*, 2018). Estudo demonstrou que a desnutrição e o índice de massa corporal (IMC) baixo afetam negativamente os testes de função pulmonar, além de que a desnutrição está associado à gravidade da doença (METE *et al.*, 2018).

A adição de desnutrição à DPOC contribui para o comprometimento da disfunção muscular respiratória, gravidade da doença e progressão da incapacidade. Perda de peso, baixo peso corporal e desnutrição na DPOC também têm impacto negativo na mortalidade (HILLAS *et al.*, 2015).

A QV é prejudicada em pacientes com DPOC e piora com o aumento da gravidade da doença (AHMED; NEYAZ; ASLAMI, 2016). A piora da função pulmonar, aumento da idade e da duração da doença, gravidade dos sintomas, piora da dispneia e menor nível socioeconômico levam à diminuição da QV em pacientes com DPOC (AHMED; NEYAZ; ASLAMI, 2016).

A avaliação da QV destes pacientes é um bom indicador da gravidade, do início de uma nova exacerbação e da mortalidade. Sua avaliação de rotina é necessária para melhor monitoramento da doença a fim de avaliar o impacto da doença e a efetividade do tratamento para o desempenho das atividades da vida diária (AYORA; SOLER; GASCH, 2019).

Diante das alterações produzidas pela DPOC, foram desenvolvidos inúmeros programas de reabilitação pulmonar tendo como objetivo amenizar a sintomatologia, aprimorar a capacidade física e, conseqüentemente, melhorar a QV de indivíduos acometidos pela doença. Recentemente, uma revisão sistemática concluiu que o fortalecimento da musculatura respiratória repercute de forma positiva na melhora da mecânica respiratória e, com isso, proporciona aprimoramento das atividades de vida diária dos pacientes, assim como da QV (SANTOS; SENA; COSTA, 2019).

No entanto, a eficácia do treinamento da musculatura inspiratória (TMI) com cargas de alta e baixa intensidade em melhorar a QV, e os seus efeitos pós-treinamento, em indivíduos com DPOC grave e desnutridos, ainda carece de estudos. Desse modo, justifica-se a realização de estudos que visem averiguar a contribuição de diferentes programas de TMI na condição de saúde desses indivíduos.

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos do treinamento de alta e baixa intensidade da musculatura inspiratória na QV de indivíduos com DPOC grave e desnutridos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico randomizado, cego, controlado e longitudinal. A randomização foi realizada com recomposição em envelope de plástico selado e opaco para cada voluntário, a fim de definir o grupo de treinamento.

Participaram deste estudo 32 homens na faixa etária de 50 a 80 anos de idade, acompanhados por um médico pneumologista e uma nutricionista. Os indivíduos que completaram as avaliações foram divididos randomicamente em dois grupos:

- a) grupo submetido ao TMI de alta intensidade (G1, n=16);
- b) grupo submetido ao TMI de baixa intensidade (G2, n=16).

Foram adotados como critérios de inclusão do estudo:

- a) voluntários com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC no estágio III, confirmado pela espirometria pré e pós-broncodilatador, realizada pelo médico pneumologista;
- b) ex-tabagistas ou não tabagistas;
- c) desnutridos;
- d) com condições respiratórias estáveis (sem modificações nas medicações e sintomas);
- e) sem história de infecções ou exacerbações nas últimas quatro semanas precedentes.

Foram excluídos:

- a) tabagistas;
- b) etilistas;

- c) com hipertensão pulmonar não controlada;
- d) hipoxemia;
- e) que recusaram participar do estudo.

O estado de desnutrição foi caracterizado por apresentar:

- a) IMC <20 Kg/m² ou perda de peso ≥10% não intencional nos últimos 6 meses;
- b) níveis de albumina sérica plasmática (ASP) <3,5 g/dL;
- c) proteínas séricas plasmáticas totais (PSPT) <6,0 g/dL.

Os indivíduos de ambos os grupos (G1 e G2) foram submetidos às seguintes avaliações:

- a) prova de função pulmonar;
- b) pressão inspiratória máxima (P_{Imáx});
- c) grau de dispneia na vida diária avaliada através da escala *Medical Research Council* modificada (MRC_m);
- d) tolerância ao exercício avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6);
- e) questionário de qualidade de vida *Saint George Respiratory Questionnaire* (SGRQ);
- f) composição corporal e mobilidade diafragmática (MD).

Todas as avaliações foram realizadas no pré-TMI, na 12^a semana de treinamento e na 24^a semana pós-TMI. As avaliações ocorreram em quatro dias distintos e não consecutivos.

Ambos os grupos (G1 e G2) receberam o programa de TMI numa frequência de cinco sessões semanais, sendo três supervisionadas por um fisioterapeuta e duas domiciliares, durante 12 semanas consecutivas, totalizando 60 sessões. Cada sessão teve duração aproximada de 30 minutos. O protocolo de TMI adotado foi:

- a) G1: 10 minutos de alongamento dos músculos do tronco, membros superiores e inferiores e 20 minutos de TMI de alta intensidade, sendo duas séries de 20 repetições com intervalo de um minuto entre elas, por meio do equipamento de carga pressórica linear POWERbreath Plus IMT[®] (Technologies Ltd, Birmingham, Reino Unido) na posição sentada, com 80% da P_{Imáx} atingida na primeira sessão de cada semana;
- b) G2: 10 minutos de alongamento dos músculos do tronco, membros superiores e inferiores e 20 minutos de TMI, sendo duas séries de 20 repetições com intervalo de um minuto entre elas, por meio do equipamento de carga pressórica linear POWERbreath Classic IMT[®] (Technologies Ltd, Birmingham, Reino Unido) na posição sentada, com 30% da P_{Imáx} atingida na primeira sessão de cada semana.

Todos os indivíduos foram orientados a realizar o protocolo no domicílio duas vezes por semana (com o mesmo equipamento) em dias alternados aos supervisionados. Para reforçar a importância da realização do protocolo todos receberam uma planilha para anotar o horário e a duração do treinamento. Durante essa fase, os participantes foram contatados por telefone para reforço positivo e para sanar possíveis dúvidas.

O programa estatístico utilizado foi o *SSPSS 18.0*. A normalidade dos dados foi verificada com a aplicação do teste Shapiro Wilk, o qual determinou que todas as variáveis do estudo apresentavam distribuição normal. Os valores foram expressos em média e desvio padrão. Foi realizado o teste t não-pareado para comparação dos grupos.

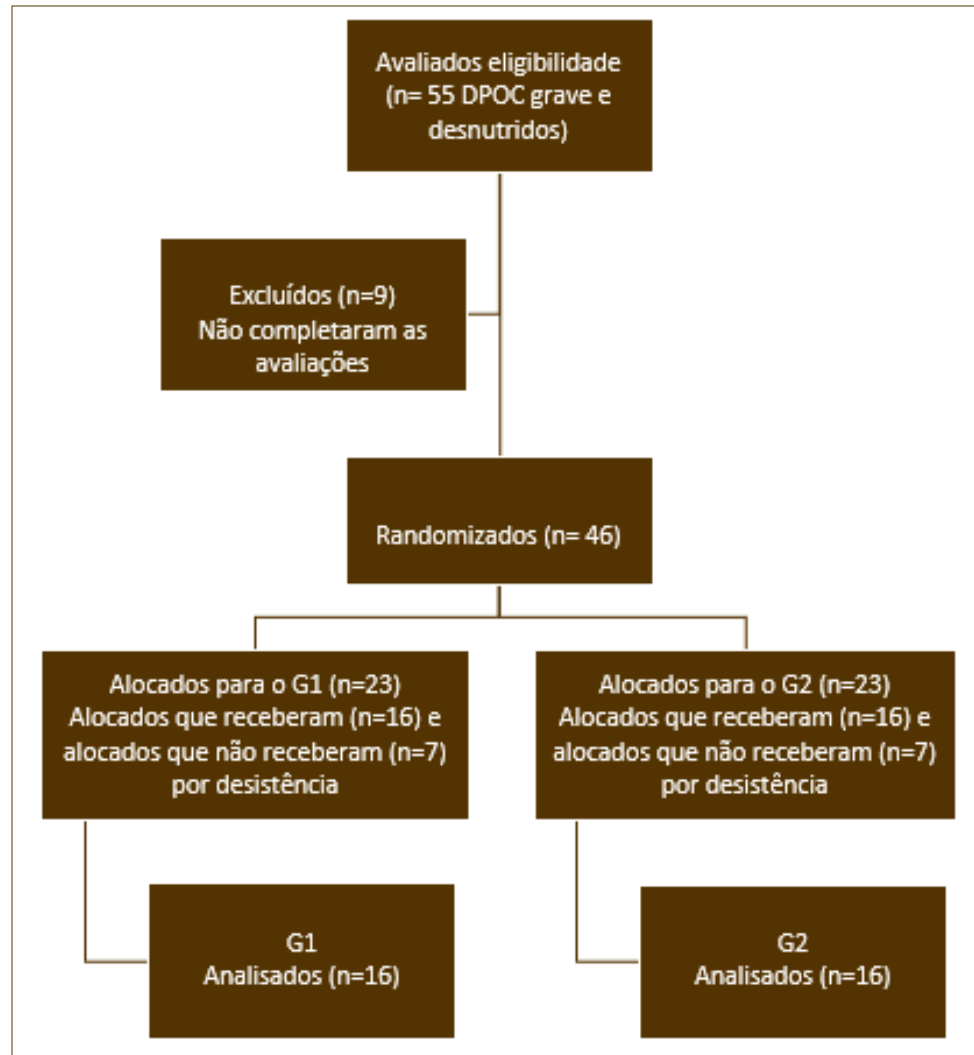
Além disso, análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas foi empregada para a comparação das avaliações pré e pós-TMI em cada grupo. O cálculo da amostra foi realizado pelo programa Ene 2.0, baseado na média e no desvio padrão da variável P_{1máx} no pré e pós-TMI de um estudo piloto, correspondendo a um poder acima de 80%. A probabilidade de erro tipo I foi estabelecida em 5% para todos os testes ($p \leq 0,05$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) sob o CAAE nº 0011.0.135.000-09. O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com as normativas éticas da Resolução nº 466/12. Todos os voluntários foram informados e orientados a respeito dos procedimentos a que seriam submetidos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Um total de 55 voluntários com DPOC grave e desnutridos foram avaliados para possível participação no estudo. Destes, nove foram excluídos por não terem completado as avaliações. Do total, 46 voluntários foram randomizados, sendo incluídos 23 no G1 e 23 no G2, e desta coorte, sete indivíduos de ambos os grupos interromperam o TMI por desistência. Sendo assim 16 voluntários foram designados para o G1 e 16 para o G2 (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de participação dos voluntários do estudo



Fonte: Autoria própria (2019).

A Tabela 1 mostra as variáveis dos grupos estudados. Não foram observadas diferenças significantes entre elas. Os voluntários dos G1 e G2 faziam uso de broncodilatadores de longa duração associados ao uso de corticosteroide oral, os quais não foram modificados durante o período de TMI e acompanhamento.

Tabela 1 – Características demográficas, antropométricas e valores das variáveis iniciais avaliadas dos G1 e G2

Variáveis	G1(n=16)	G2(n=16)
	Média±Desvio-padrão	Média±Desvio-padrão
Demográficas e antropométricas		
Idade (anos)	68±8,0	68±2,0
Massa corporal (Kg)	53±3,0	56±3,0
Estatura (cm)	174±3,0	173±2,0
IMC (kg/m ²)	18±1,0	18±1,0
Massa muscular magra (Kg)	40±2,0	41±2,0
Índice de massa magra corporal (MM/altura ²)	13±1,0	13±3,0
Exames séricos		
ASP (g/dL)	3±0,3	3±1,0
PSPT (g/dL)	5±0,2	5±0,3
Espirométricas		
CVF (% prev)	46±1,0	46±3,0
VEF ₁ (% prev)	45±4,0	46±4,0
VEF ₁ /CVF (%)	51±8,0	49±6,0
VVM (% prev)	41±5,0	40±4,0
Grau de dispneia e força muscular respiratória		
MRCm	4±0,3	4±0,25
PImáx (cmH ₂ O)	56±5,0	57±5,0
TC6		
DP (metros)	325±45,0	328±26,0
Qualidade de vida		
SGRQ		
Total (%)	80±3,0	80±4,0
Sintomas (%)	83±3,0	82±2,0
Atividades (%)	86±2,0	85±3,0
Impacto psicossocial (%)	81±4,0	81±5,0
Mobilidade diafragmática		
MD (mm)	31±1,0	30±0,7

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota: MM: massa muscular magra; ASP: níveis de albumina sérica plasmática; PSPT: proteínas séricas plasmáticas totais; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação VEF₁/CVF; VVM: ventilação voluntária máxima; MRCm: *Medical Research Council* modificada; PImáx: Pressão inspiratória máxima; TC6: teste de caminhada de seis minutos; DP: distância percorrida no TC6; MD: mobilidade diafragmática; %prev: porcentagem do previsto; Teste t não-pareado.

Nenhuma diferença significativa foi observada entre os números de sessões e a duração entre G1 e G2. O número de sessões foi de 60, sendo 5 vezes por semana, durante 12 semanas com duração média de tempo de 30 minutos para ambos os grupos. Além disso, todos os voluntários toleraram o TMI supervisionado e domiciliar, sem apresentar nenhuma exacerbação.

A Tabela 2 demonstra os valores das variáveis estudadas na avaliação do grupo de alta intensidade (G1) no pré-TMI, na 12ª semana de treinamento e na 24ª semana pós-TMI, além de suas respectivas comparações.

Tabela 2 – G1: comparações das variáveis iniciais (0), na 12ª e na 24ª semana

Variáveis	0	12ª	24ª
	Média±Desvio-padrão	Média±Desvio-padrão	Média±Desvio-padrão
Exames séricos			
ASP (g/dL)	3±0,3	3±0,2	3±0,2
PSPT (g/dL)	5±0,2	5±0,3	5±0,3
Espirométricas			
CVF (% prev)	46±1,0	44±2,0	44±5,0
VEF ₁ (% prev)	45±4,0	45±10,0	44±4,0
VEF ₁ /CVF (%)	51±8,0	52±10,0	51±3,0
VVM (% prev)	41±5,0	83±8,0*	82±9,0†
Grau de dispneia e força muscular respiratória			
MRCm	4±0,3	1±0,4*	1±0,3†
Plmáx (cmH ₂ O)	56±5,0	96±7,0*	93±7,0†
TC6			
DP (metros)	325±45,0	413±26,0*	409±28,0†
Qualidade de vida			
SGRQ			
Total (%)	80±3,0	43±2,0*	43±3,0†
Sintomas (%)	83±3,0	44±2,0*	43±2,0†
Atividades (%)	86±2,0	42±1,0*	42±2,0†
Impacto psicossocial (%)	81±4,0	42±1,0*	43±1,0†
Mobilidade diafragmática			
MD (mm)	31±1,0	42±2,0*	41±2,0†

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota: ASP: níveis de albumina sérica plasmática; PSPT: proteínas séricas plasmáticas totais; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação VEF₁/CVF; VVM: ventilação voluntária máxima; MRCm: *Medical Research Council* modificada; Plmáx: pressão inspiratória máxima; TC6: teste de caminhada de seis minutos; DP: distância percorrida no TC6; MD: mobilidade diafragmática; %prev: porcentagem do previsto; Teste de análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas; * p≤0,05 (0-12ª semana); † p≤0,05 (0-24ª semana).

A Tabela 3 demonstra os valores das variáveis estudadas na avaliação do grupo de baixa intensidade (G2) no pré-TMI, na 12ª semana de treinamento e na 24ª semana pós-TMI, além de suas respectivas comparações.

Tabela 3 – G2: comparações das variáveis iniciais (0), na 12ª e na 24ª semana

Variáveis	0	12ª	24ª
	Média±Desvio-padrão	Média±Desvio-padrão	Média±Desvio-padrão
Exames séricos			
ASP (g/dL)	3±1,0	3±0,3	3±0,2
PSPT (g/dL)	5±0,3	5±0,3	5±0,3
Espirométricas			
CVF (% prev)	46±3,0	46±3,0	45±2,0
VEF ₁ (% prev)	46±4,0	47±4,0	48±3,0
VEF ₁ /CVF (%)	49±6,0	49±4,0	47±3,0
VVM (% prev)	40±4,0	55±7,0*	40±5,0†
Grau de dispneia e força muscular respiratória			
MRCm	4±0,25	1±0,3*	4±0,4†
Plmáx (cmH ₂ O)	57±5,0	62±4,0*	57±7,0†
TC6			
DP (metros)	328±26,0	400±44,0*	318±18,0††
Qualidade de vida			
SGRQ			
Total (%)	80±4,0	53±2,0*	77±4,0††
Sintomas (%)	82±2,0	46±5,0*	60±3,0††
Atividades (%)	85±3,0	52±1,0*	61±5,0††
Impacto psicossocial (%)	81±5,0	52±1,0*	62±1,0††
Mobilidade diafragmática			
MD (mm)	30±0,7	37±1,0*	30±0,6†

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota: ASP: níveis de albumina sérica plasmática; PSPT: proteínas séricas plasmáticas totais; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação VEF₁/CVF; VVM: ventilação voluntária máxima; MRCm: *Medical Research Council* modificada; Plmáx: pressão inspiratória máxima; TC6: teste de caminhada de seis minutos; DP: distância percorrida no TC6; MD: mobilidade diafragmática; %prev: porcentagem do previsto; teste de análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas ; * p≤0,05 (0-12ª semana), † p≤0,05 (0-24ª semanas) e †† p≤0,05 (12ª-24ª semana).

A Tabela 4 demonstra os valores das variáveis estudadas tanto do grupo de alta intensidade (G1) quanto do de baixa intensidade (G2), na 12ª semana de treinamento e na 24ª semana pós-TMI, além de suas respectivas comparações.

Tabela 4 – Comparações das variáveis após TMI de alta e baixa intensidade na 12ª e na 24ª semana entre G1 e G2

Variáveis	G1		G2	
	12ª Média±Desvio- padrão	24ª Média±Desvio- padrão	12ª Média±Desvio- padrão	24ª Média±Desvio- padrão
VVM (% prev)	83±8,0†	82±9,0	55±7,0	40±5,0*
MRCm	1±0,4	1±0,3	1±0,3	4±0,4*
PI _{máx} (cmH ₂ O)	96±7,0†	93±7,0	62±4,0	57±7,0*
DP (metros)	413±26,0†	409±28,0	400±44,0	318±18,0*
SGRQ				
Total (%)	43±2,0†	43±3,0	53±2,0	77±4,0*
Sintomas (%)	44±2,0†	43±2,0	46±5,0	60±3,0*
Atividades (%)	42±1,0†	42±2,0	52±1,0	61±5,0*
Impacto psicossocial (%)	42±1,0†	43±1,0	52±1,0	62±1,0*
MD (mm)	42±2,0†	41±2,0	37±1,0	30±0,6*

Fonte: Autoria própria (2019).

Nota: VVM: ventilação voluntária máxima; MRCm: *Medical Research Council* modificada; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; DP: distância percorrida no TC6; MD: mobilidade diafragmática; %prev: porcentagem do previsto; teste t não-pareado; † p≤0,05 (G1-G2 na 12ª semana); * p≤0,05 (G1-G2 na 24ª semana).

DISCUSSÃO

O principal resultado do presente estudo foi a demonstração de que o TMI de 12 semanas, com cargas de 80% e de 30% da PI_{máx}, além de ter proporcionado incrementos importantes e significativos nos valores dos parâmetros ventilação voluntária máxima (VVM), PI_{máx}, distância percorrida (DP) e MD, diminuiu significativamente a sensação de dispneia. Esses resultados refletem positivamente na QV dos indivíduos com DPOC grave e desnutridos.

Além disso, após 12 semanas do encerramento do TMI, o G1 manteve melhora significativa dos parâmetros avaliados. Por outro lado, os valores das variáveis VVM, PI_{máx}, MRC e MD voltaram aos iniciais no G2, enquanto a DP apresentou valores abaixo da avaliação inicial. As porcentagens das variáveis do SGRQ: Total, Sintomas, Atividades e Impacto encontradas na avaliação final apresentaram aumento significativo no G2 quando comparadas com a 12ª semana de TMI, mas a melhora da QV em todos os componentes do SGRQ se manteve quando comparadas à avaliação inicial dos indivíduos de ambos os grupos.

Com relação ao ganho da força e da resistência muscular inspiratória, o TMI de alta e de baixa intensidade resulta em benefícios na PI_{máx} e na VVM, além de diminuir a sensação de dispneia no repouso e durante o exercício, em pacientes com DPOC com grau de obstrução moderado a grave e sem depleção nutricional (ENRIGHT *et al.*, 2006).

No presente estudo, observou-se que os voluntários tanto do G1 quanto do G2, diagnosticados com DPOC grave e desnutrição, apresentaram aumento significativo da VVM e da PImáx, além de redução da dispneia. A consequência funcional de tal melhora pode ser observada pelo aumento na DP e, finalmente, na melhora da QV.

A sensação de dispneia, avaliada com base no MRCm, apresentou-se como o preditor mais forte em todos os domínios do SGRQ (BARROS; GUIMARÃES; SOUSA, 2014). A dispneia, portanto, tem sido consensualmente confirmada como determinante da QV, além de ser também um importante fator de prognóstico da DPOC (BARROS; GUIMARÃES; SOUSA, 2014). Portanto, a melhora da dispneia evidenciada pelo presente estudo tem importante correlação com a melhora da QV desses pacientes.

O indivíduo com DPOC normalmente apresenta intolerância ao esforço, o que pode ser justificada pelo desconforto respiratório e fadiga muscular. É possível concluir que o TMI está intimamente relacionado com o aumento da DP (RIES *et al.*, 2007). Foi observada correlação negativa entre as pontuações de todos os domínios do SGRQ com a DP no TC6 em outros estudos (SANTOS *et al.*, 2014). Além disso, é sugerido que melhor desempenho no TC6 signifique menor dificuldade em realizar as atividades físicas diárias e, conseqüentemente, menor impacto negativo da doença na QV dos doentes (DOURADO *et al.*, 2004).

No presente estudo, observou-se que após 12 semanas de TMI, ambos os grupos apresentaram melhora no TC6, todavia o G1 apresentou maior resposta, com aumento médio de 88 metros, quando comparado com o G2, que apresentou 72 metros. Esses resultados indicam que a maior DP pelos pacientes no TC6 impactou positivamente na QV.

Existe uma correlação negativa e moderada da MD com a percepção de dispneia, indicando que alterações no posicionamento do diafragma dificultam a ventilação, diminuindo a capacidade respiratória e aumentando a sensação de dispneia (ROCHA *et al.*, 2017), o que impacta negativamente na QV. Sabe-se que há redução da ventilação e da frequência respiratória com aumento da capacidade inspiratória após o TMI, o que sugere diminuição da hiperinsuflação, fator responsável pela melhora da mecânica diafragmática e da força muscular inspiratória (PORSZASZ *et al.*, 2005).

Com o TMI há melhora funcional e mudanças adaptativas nas estruturas do diafragma, melhorando sua excursão. Nesse estudo, foi possível observar que o aumento da MD contribuiu para a diminuição da dispneia, conseqüentemente é possível identificar melhora da QV dos doentes que receberam o TMI.

Em geral, os portadores de DPOC sofrem modificações em seu padrão de vida normal, em virtude de sua incapacidade para executar determinadas tarefas cotidianas, decorrente dos sinais e dos sintomas (SHAHIN *et al.*, 2008). No presente estudo, os voluntários do G1 e do G2 apresentaram porcentagens do SGRQ aumentadas na avaliação inicial nos componentes: Total, Sintomas, Atividades e Impacto. Não obstante, com o TMI de alta e de baixa intensidade, durante 12 semanas, essas porcentagens diminuíram significativamente. Portanto, os resultados sugerem que o aumento da força muscular inspiratória, da resistência e da MD diminuíram a dispneia e aumentaram a DP nesses dois grupos, o que refletiu de forma positiva na QV desses indivíduos.

O TMI durante 12 semanas com carga de 60% da P_{lmáx} resulta no aumento da força dos músculos respiratórios, o qual não se mantém após 6, 9 e 12 meses (WEINER *et al.*, 2004). No presente estudo, observou-se que, no G2 após 12 semanas sem treinamento, a VVM, a P_{lmáx} e o MRC_m voltaram para seus valores iniciais e a DP ficou abaixo do valor inicial pré-TMI, bem como as porcentagens do SGRQ aumentaram em todos os domínios. Esses resultados suportam a hipótese de que os benefícios do TMI de baixa intensidade reduzem rapidamente se houver cessação do treinamento, sugerindo que, para melhorar a QV, o treinamento deve ser mantido por tempo prolongado. Por outro lado, as melhorias apresentadas pelo G1 na 12^a semana de treinamento de alta intensidade se mantiveram após 12 semanas do encerramento do TMI.

Na análise intergrupos foram constatadas diferenças significantes. O G1 apresentou maior aumento dos parâmetros VVM, P_{lmáx}, DP e MD e maior redução nas variáveis do SGRQ quando comparado com o G2, após 12 e 24 semanas do início do TMI. Além disso, G1 apresentou redução significativa da dispneia em relação ao G2 na 24^a semana pós-TMI. Esses resultados ajudam a demonstrar que o TMI de alta intensidade proporcionou efeitos benéficos prolongados em relação ao TMI de baixa intensidade, considerando um período de treinamento de 12 semanas. Nesse sentido, é possível concluir que o TMI de alta intensidade foi mais efetivo em melhorar a QV de indivíduos com DPOC e desnutridos.

Como limitação, em relação aos pacientes envolvidos no estudo, são necessárias mais pesquisas envolvendo o gênero feminino para ratificar ou não os resultados obtidos com os protocolos adotados. Além disso, não é possível extrapolar os resultados para todos os estadiamentos da DPOC, e a questão da desnutrição dos pacientes também deve ser considerada na classificação dos estadiamentos.

Concluindo, o TMI de alta e de baixa intensidade com equipamento de carga pressórica linear proporcionou efeitos benéficos aos indivíduos com DPOC grave e desnutridos após 12 semanas, com aumento significativo dos parâmetros VVM, P_{lmáx}, DP e MD, e diminuição no valor da MRC_m. As melhoras refletiram positivamente na QV, o que foi evidenciado pela redução nas porcentagens dos componentes do SGRQ: Total, Sintomas, Atividades e Impacto. Contudo, as alterações foram mais relevantes no grupo de alta intensidade. Além disso, os parâmetros mantiveram-se positivos após 12 semanas do encerramento do treinamento somente no grupo de alta intensidade. Esses achados sugerem que o TMI de alta intensidade seja o mais indicado para alcançar melhora da QV desses pacientes. Além disso, é possível inferir que cessar o treinamento de baixa intensidade após 12 semanas não garante melhora da QV a longo prazo.

Effects of high and low intensity inspiratory muscle training on the quality of life of individuals with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and malnourished

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the effects of inspiratory muscle training (IMT) on the quality of life (QoL) of individuals with severe COPD and malnourished.


METHODS: This is a randomized, blinded, controlled and longitudinal clinical study. 32 men were evaluated, divided into two groups: G1, submitted to high intensity IMT, and G2, submitted to low intensity IMT, both for 12 weeks. Assessments of the degree of dyspnea, pulmonary function test, MIP, SD, SGRQ and MD were performed in the pre-IMT, in the 12th week of training and in the 24th post-IMT.


RESULTS: After 12 weeks of IMT, G1 showed significant increases in VVM, MIP, DP and MD, in addition to a decrease in MRCm and percentages of SGRQ, which were maintained after 12 weeks of the end of training. G2 showed the same behavior as G1 in 12 weeks of training, however, in the 24th week after IMT, the values of VVM, MRCm and MD returned to the initials, of PImax and DP presented below the initial evaluation and the SGRQ percentages increased significantly. In the intergroup analysis of the 12th week, G1 showed higher values of VVM, PImax, SD and MD, and lower values in the percentages of the SGRQ than G2. In the 24th week, G2 presented lower values of VVM, PImax, DP and MD, and higher values for MRCm and SGRQ percentages than G1.


CONCLUSIONS: Both high and low intensity IMT improved the QOL of individuals with severe and malnourished COPD, but only high intensity training had beneficial long-term effects.

KEYWORDS: Obstructive pulmonary disease. Malnutrition. Quality of life.


REFERÊNCIAS


AHMED, M. S.; NEYAZ, A.; ASLAMI, A. N. Health-related quality of life of chronic obstructive pulmonary disease patients: Results from a community based cross-sectional study in Aligarh, Uttar Pradesh, India. **Lung India: Official Organ of Indian Chest Society, Bombay**, v. 33, n. 2, p. 148-153, Mar./Apr. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4797432/>. Acesso em: 12 maio 2020. 

AYORA, A. F.; SOLER, L. M.; GASCH, A. C. Análise de dois questionários sobre a qualidade de vida em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 27, e3148, jul. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692019000100339&tlng=pt. Acesso em: 12 maio 2020. 

BARROS, M.; GUIMARÃES, F.; SOUSA, J. C. de. Fatores determinantes da qualidade de vida numa população de doentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, Lisboa, v. 30, n. 3, p. 156-166, maio 2014. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-51732014000300004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 maio 2020. 

BRAGA, D. M.; SANTIAGO, M. das C.; SANTOS, M. F. dos. A influência da ventilação não-invasiva na reabilitação pulmonar do DPOC. **Revista Científica do Hospital Central do Exército (HCE)**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 5-12, fev. 2017. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/HCE/article/view/923>. Acesso em: 12 maio 2020.

CUKIER, A. *et al.* Symptom variability over the course of the day in patients with stable COPD in Brazil: a real-world observational study. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 46, n. 3, e20190223, Dec. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31859705>. Acesso em: 12 maio 2020. 

DOURADO, V. Z. *et al.* Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 207-214, maio/jun. 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132004000300005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 12 maio 2020. 

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. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 86, n. 3, p. 345-354, Mar. 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16506871>. Acesso em: 12 maio 2020.



HILLAS, G. *et al.* Managing comorbidities in COPD. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, Auckland, v. 10, n. 1, p. 95-109, Jan. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25609943>. Acesso em: 12 maio 2020.



JAITOVICH, A.; BARREIRO, E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. what we know and can do for our patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 198, n. 2, p. 175-186, July 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29554438>. Acesso em: 12 maio 2020.



METE, B. *et al.* Prevalence of malnutrition in COPD and its relationship with the parameters related to disease severity. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, Auckland, v. 13, p. 3307-3312, Oct. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30349235>. Acesso em: 12 maio 2020.



MIRZA, S. *et al.* COPD Guidelines: a review of the 2018 GOLD report. **Mayo Clinic Proceedings**, Rochester, v. 93, n. 10, p. 1488-1502, Oct. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30286833>. Acesso em: 12 maio 2020.



PORSZASZ, J. *et al.* Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. **Chest**, Chicago, v. 128, n. 4, p. 2025-2034, Oct. 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16236851>. Acesso em: 12 maio 2020.



RIES, A. L. *et al.* Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. **Chest**, Chicago, v. 131, n. 5 suppl., p. 4S-42S, May 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17494825>. Acesso em: 12 maio 2020.



ROCHA, F. R. *et al.* Relação da mobilidade diafragmática com função pulmonar, força muscular respiratória, dispneia e atividade física de vida diária em pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 32-37, jan./fev. 2017. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132017000100032&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 maio 2020.



SANTOS, I. G. D. dos; SENA, J. T. S.; COSTA, A. C. S. de M. Fortalecimento muscular respiratório nos portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica / Respiratory muscle strengthening in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 2206-2214, 29 mar./abr. 2019. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/1633>. Acesso em: 12 maio 2020.

SANTOS, K. dos *et al.* Relationship between the functional status constructs and quality of life in COPD. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 27, n. 3, p. 361-369, July/Sept. 2014. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502014000300361&lng=en&tlng=en. Acesso em: 12 maio 2020.



SHAHIN, B. *et al.* Benefits of short inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea, and inspiratory fraction in COPD patients. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, Auckland, v. 3, n. 3, p. 423-427, Sept. 2008. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18990970>. Acesso em: 12 maio 2020.



VALDERRAMAS, S. R.; ATALLAH, A. N. Effectiveness and Safety of hypertonic saline inhalation combined with exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. **Respiratory Care**, Philadelphia, v. 54, n. 3, p. 327-333, Mar. 2009. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19245725>. Acesso em: 12 maio 2020.

VESTBO, J. *et al.* Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 187, n. 4, p. 347-365, Feb. 2013. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22878278>. Acesso em: 12 maio 2020.



WEINER, P. *et al.* Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up. **The European Respiratory Journal**, Copenhagen, v. 23, n. 1, p. 61-65, Jan. 2004. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14738232>. Acesso em: 12 maio 2020.



Recebido: 12 maio 2020.

Aprovado: 18 ago. 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbqv.v12n4.12276>.

Como citar:

OLIVEIRA, G. R. Efeitos dos treinamentos de alta e de baixa intensidade da musculatura inspiratória na qualidade de vida de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave e desnutridos. **R. bras. Qual. Vida**, Ponta Grossa, v. 12, n. 4, e12276, out./dez. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufpr.edu.br/rbqv/article/view/12276>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Guilherme Rodrigues Oliveira

Rua B16, número 209, Jardins Paris, Goiânia, Goiás, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

