

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FÍSICA POR MEIO DO TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS EM PORTADORES DE DPOC ANTES E APÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Evaluation of physical capacity through the six minute walking test in COPD holders before and after physiotherapeutic intervention.

Taynara Souza Silva¹, Kelyane Karyne da Silva Neto¹, Marcelo Gomes Judice², Renato Canevari Dutra da Silva³, Carlabianca Cabral de Jesus Canevari⁴

1 - Acadêmica da Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, Goiás, Brasil.

2 - Professor Adjunto da Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, Goiás, Brasil.

3 - Fisioterapeuta do Hospital Municipal Universitário de Rio Verde e Professor Adjunto da Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, Goiás, Brasil.

4 - Pós-graduação em Matemática e Estatística pela Universidade de Rio Verde

Autor para correspondência:

Renato Canevari Dutra da Silva

Endereço: Rua RC 11, Qd. 09, Lt. “C”

Residencial Canaã, Rio Verde-GO, CEP: 75909-690;

e-mail: renatocanevari@unirv.edu.br

► RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada pela obstrução ou limitação crônica de fluxo aéreo, e a reabilitação pulmonar (RP) corresponde a uma terapia que procura devolver a esses pacientes maior capacidade funcional, sendo a intervenção fisioterapêutica um componente essencial da RP. O teste de caminhada de seis minutos (TC6') é utilizado como uma forma prática para avaliar a capacidade física de portadores de DPOC após programa de treinamento. Este estudo teve como objetivo evidenciar possíveis alterações na capacidade física do indivíduo com DPOC após a intervenção fisioterapêutica por meio do TC6'.

A amostra foi constituída de 37 pacientes com DPOC com idade média de 64,29 anos (+ 10,29), avaliados pelo 'TC6' e pelo teste incremental sub-máximo em cicloergômetro. Participaram de um programa de intervenção fisioterapêutica de 8 semanas, 2 vezes semanais com duração de 50 minutos e posteriormente reavaliados. As médias das distâncias percorridas no 'TC6' antes e após o treinamento foram respectivamente de 152,86 m e 250,0 m, não havendo diferença estatística ($p=0,138$). No entanto, houve um aumento médio de 97,14 metros da distância percorrida após intervenção. Foi notada uma significativa redução da FC ($p=0,03$) no teste incremental em cicloergômetro após intervenção. Constatou-se melhora na capacidade física desses pacientes após a intervenção terapêutica.

PALAVRAS-CHAVES: doença pulmonar obstrutiva crônica; teste de caminhada; reabilitação.

► ABSTRACT

The Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by chronic airflow obstruction or limitation, and pulmonary rehabilitation (PR) corresponds to a therapy that requires returning patients with greater functional capacity, with therapeutic physiotherapy being an essential component of PR. The six-minute walk test (6MWT) is used as a practical way to assess the physical capacity of COPD patients after the training program. This study aimed to highlight possible changes in the physical capacity of the individual with COPD after a physical therapy intervention using the 6MWT'. A sample was selected for 37 COPD patients with a mean age of 64.29 years (+10.29), being applied by the 6MWT and by the incremental test below the maximum on the cycle ergometer. Participated in an 8-week physical therapy intervention program, twice a week lasting 50 minutes and subsequently reassessed. As the distance media covered in the 6MWT' before and after training were respectively 152.86 m and 250.0

m, with no statistical difference ($p = 0.138$). However, there was an average increase of 97.14 meters in the distance covered after the intervention. A significant reduction in HR ($p = 0.03$) was noted without incremental testing on the cycle ergometer after the intervention. There was an improvement in the physical capacity of these patients after a therapeutic intervention.

KEY-WORDS: pulmonary disease chronic obstructive; walk test; rehabilitation.

► INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é definida como um conjunto de condições caracterizadas por alterações estruturais do sistema respiratório, resistência ao fluxo aéreo e hiperinsuflação pulmonar, associados a sintomas como intolerância ao exercício, disfunções metabólicas e musculoesqueléticas, osteoporose e deficiências cardíacas¹. Os fatores de risco para a doença incluem fatores genéticos, condições socioeconômicas, exposição a fumaça de cigarros e outras substâncias irritativas, e defeitos na formação e no desenvolvimento pulmonar².

A DPOC compreende a bronquite crônica, com presença de tosse constante e secreções brônquicas com expectoração, e o enfisema pulmonar, caracterizado por alargamento anormal dos bronquíolos terminais e alvéolos pulmonares, e destruição de suas paredes, atrapalhando o funcionamento pulmonar, e muitas vezes não totalmente reversível^{3,4}. O acometimento de vias de grande calibre, como os brônquios, pode provocar expectoração, e o acometimento de vias de pequeno calibre, alterações fisiológicas⁴.

Calcula-se que a DPOC passará a ser a terceira causa de morte mais comum no mundo todo, e já ocupa essa posição dentre as doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil⁵. A Sociedade Brasileira de Pneumologia e Fisiologia estima que 12% da população adulta maior de 40 anos tenha esse istúrbio, que em 2010 foi responsável por 141.994 de hospitalizações⁶.

A reabilitação pulmonar (RP) é definida como uma terapia multidisciplinar que procura devolver aos pacientes com doenças pulmonares crônicas a maior capacidade funcional permitida. O treinamento físico por meio da fisioterapia constitui um componente essencial do programa de reabilitação pulmonar (PRP) para pacientes com DPOC, pois é responsável por reduzir os sintomas e otimizar o estado funcional, melhorando a qualidade de vida¹.

Os testes de caminhada são realizados desde a década de 60, e apesar de não possuírem padronização específica, fazem parte da determinação de um perfil favorável à reabilitação pulmonar⁷. O teste de caminhada de seis minutos ('TC6') tem sido bastante utilizado como uma forma prática e de baixo custo para avaliar a capacidade física de indivíduos com DPOC⁸. Sua interpretação se baseia na distância máxima percorrida pelo indivíduo dentro do período de seis minutos, e um resultado menor que 350 metros pode indicar maiores riscos de hospitalização na DPOC⁹.

O 'TC6' tem como objetivos a avaliação da capacidade aeróbica, a avaliação da capacidade funcional do sistema cardiovascular e/ou respiratória e analisar a eficácia de programas de prevenção e tratamento, uma prática facilmente aderida por se tratar de uma atividade de vida diária¹⁰. Assim, esse trabalho procurou avaliar possíveis alterações na capacidade física do indivíduo com DPOC após a intervenção fisioterapêutica através do 'TC6'.

► MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico, não experimental e transversal¹¹, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNITRI - Centro Universitário do Triângulo (623329) e autorizado a pesquisa pela direção da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde (UniRV). O estudo foi realizado com pacientes do banco de dados do período entre janeiro e julho de 2017 cadastrados na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde-GO com DPOC, de ambos os sexos e várias faixas etárias. Assim, obteve-se um total de 107 prontuários de pacientes com diagnóstico clínico de DPOC.

Critério de elegibilidade

Os pacientes que foram incluídos, no estudo, foram os que apresentaram os seguintes critérios: (1) diagnóstico de DPOC moderada e grave de acordo com os critérios da American Thoracic Society¹²; (2) que concordaram em participar da pesquisa de maneira voluntária mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido; (3) estando clinicamente estáveis nas quatro últimas semanas; e (4) de posse de uma espirometria recente.

Os excluídos do estudo foram os indivíduos: (1) que apresentassem outras doenças pulmonares que não a DPOC; (2) com outras doenças não pulmonares consideradas incapacitantes, graves ou de difícil controle; (3) fumantes atuais; e (4) que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias.

Recrutamento da Amostra

Foi realizada uma busca nos prontuários de pacientes da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde (UniRV) em um período correspondente de janeiro a julho de 2017, sendo selecionados pacientes que ainda não passaram por tratamento fisioterapêutico ou aqueles que estavam a mais de seis meses sem tratamento fisioterapêutico sendo coletados dados como: nome, idade, sexo, telefone, endereço e data da última espirometria.

Foram selecionados então 107 pacientes de ambos os sexos e várias faixas etárias sendo que: 21 foram excluídos por mudança no número de telefone; 44 recusaram a participar; 2 foram a óbito; 1 excluído por apresentar outra doença pulmonar associada; 2 desistiram. A amostra final foi de 37 indivíduos.

O contato com os pacientes que preencherem os critérios se inclusão foi feito através de ligação telefônica, em que os pacientes foram convidados a participar do programa de exercícios físicos, em seguida foram solicitados a comparecer na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Rio

Verde - UniRV em data e horário previamente marcados onde foram informados dos objetivos e da justificativa da pesquisa, em seguida foi solicitada a autorização para a realização da mesma através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias.

Avaliação

Todos os pacientes selecionados passaram por uma avaliação fisioterapêutica, composta dos seguintes itens:

- Dados pessoais como: nome, idade, sexo, endereço e telefone.
- Foram questionados sobre o hábito ou não de fumar: idade que começou a fumar, quantos cigarros fumava ao dia e se parou há quanto tempo.
- Foi verificada a altura e o peso corporal em balança previamente calibrada da marca Filizola®. Os pacientes foram posicionados descalços, posição ereta e cabeça alinhada com o tronco. Depois foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pela fórmula $\text{peso}/\text{estatura}^2$ (kg/m^2)¹³.
- Foi solicitado o exame de prova função pulmonar (espirometria) mais recente, do qual foram coletados dados como: data da espirometria e os valores CVF previsto(L), CVF atingido (L), CVF atingido (%), FEV1 previsto (L), FEV1 atingido (%), FEV1 atingido (L), índice de Tiffeneau atingido e Índice de Tiffeneau previsto.
- Foi realizado o teste de caminhada de seis minutos (TC6), o qual foi realizado da seguinte maneira:
 - O paciente foi orientado à caminhar sem aquecimento prévio em corredor plano e coberto em uma área já demarcada de 10 metros durante 6 minutos sendo o ritmo da caminhada imposta pelo próprio paciente. Foram utilizadas durante o teste duas frases padronizadas para que o paciente aumentasse seu ritmo que foram “O senhor (ou senhora) esta indo bem; se possível aumente a velocidade da caminhada” no início do terceiro minuto e “Seu ritmo está ótimo e só falta um minuto; vamos aumentar o

ritmo” no quinto minuto da caminhada. A frequência cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial e percepção da dispnéia através da escala analógica de Borg foram anotadas a cada 2 minutos. A frequência cardíaca e a saturação de oxigênio foram monitorizadas através do oxímetro marca Nonin® e a pressão arterial através do esfigmomanômetro e o estetoscópio da marca Sankey®¹⁴

- O teste foi finalizado quando solicitado pelo paciente, saturação de oxigênio abaixo de 90% mesmo com a utilização de oxigênio suplementar, escala de Borg cansativo, tonturas, vertigens ou completado 6 minutos do teste¹⁵.

- Foram utilizadas para cálculo do valor previsto, ou de referência, para distância no TC6', as equações propostas por Enright e Sherril em 1998, determinando-se o percentual do previsto para cada teste realizado pelo paciente¹⁶

Homens:

Distância TC6' (m) = (7,57 x altura cm) – (5,02 x idade) – (1,76 x peso kg) – 309m.

Mulheres:

Distância TC6' (m) = (2,11 x altura cm) – (2,29 x peso kg) – (5,78 x idade) + 667m.

- Para avaliar a capacidade ao exercício individual de cada paciente foi realizado o teste incremental Sub-máximo na bicicleta ergométrica da marca Moviment®. Sendo o teste realizado da seguinte maneira:

- A frequência cardíaca (FC) de treino foi determinada pela fórmula de Karvonen que foi obtida através da FC máxima = 220-idade, depois foi calculado o percentual da frequência máxima que se deveria usar de acordo com esta fórmula: $FCT = FCR + \%(Fcmáx - FCR)$ ¹⁷. Foram utilizados 60% da capacidade máxima do indivíduo.

- Foram observados alguns parâmetros para o início da realização do teste de bicicleta como: FC maior que 100bpm e menor que 50 bpm,

taquipnéia, pressão arterial sistólica acima de 160mmHg e escala de Borg cansativo se algum paciente apresentasse qualquer um desses parâmetros o teste não seria realizado.

- O paciente foi orientado a pedalar o tempo máximo que suportar com a carga e as rotações pré-determinadas. O incremento de carga e rotações foi realizado da seguinte maneira: 40 rpm (rotações por minuto) e 25 w (Wats); 50 rpm e 25 W; 50 rpm e 50 w; 50 rpm e 75 w. Os incrementos de carga e rotações foram feitos a cada 2 minutos até completar os 12 minutos do teste.

Os dados como FC, SpO₂, pressão arterial e sensação da dispnéia através da escala analógica de Borg¹⁴ foram anotados a cada 2 minutos tendo o teste uma duração de 12 minutos. Durante o teste os pacientes foram incentivados a continuar pedalando e manter a intensidade do exercício. A FC e a SpO₂ foram monitorizadas pelo oxímetro marca Nonin® e a pressão arterial pelo esfigmomanômetro e estetoscópio da marca Sankey®. Caso ocorresse desaturação importante de oxigênio (menor que 90%) seria utilizado oxigênio suplementar via cateter nasal de 1 a 3 L/m¹⁵.

Treinamento

O treinamento foi baseado no protocolo de Pitta¹⁸, o qual foi realizado da seguinte maneira:

- O protocolo de treinamento para membros inferiores foi composto de 2 sessões semanais com duração de 50 minutos, no período vespertino por 8 semanas consecutivas. A carga foi regulada individualmente para se manter a carga atingida no teste de esforço submáximo.

- A sessão de treinamento foi dividida da seguinte forma:

Alongamentos da musculatura utilizada durante e após o treinamento sendo o paciente colocado em posição de alongamento máximo com manutenção de 12 segundos dos seguintes músculos: Isquiotibiais, Quadríceps femural, adutores do quadril e abdutores do quadril¹⁹.

- Foi realizado exercício de aquecimento para membros superiores utilizando a diagonal D2 do Kabat associado à respiração por 3 minutos.

- O endurance foi dividido da seguinte maneira: Aquecimento com duração de 5 minutos utilizando-se 20% da FC máxima atingindo no teste de esforço submáximo de MMII na bicicleta ergométrica, endurance com duração de 30 minutos utilizando-se a carga atingida no teste de esforço submáximo de MMII na bicicleta ergométrica e resfriamento com duração de 5 minutos utilizando-se 20% da FC máxima no teste de esforço submáximo de MMII na bicicleta ergométrica. Durante toda a sessão os dados como frequência cardíaca, saturação de oxigênio e pressão arterial foram coletados a cada 5 minutos.

Durante o treinamento físico foi ofertado oxigênio suplementar via cateter nasal (1 a 3 L/m) aos pacientes que não conseguiram manter uma saturação de oxigênio maior que 90% durante o treinamento na bicicleta ergométrica¹⁵. A sessão de treinamento só foi interrompida se o paciente apresentasse grandes alterações na pressão arterial, cansaço excessivo e fadiga, broncoespasmo, tosse excessiva e saturação abaixo de 90% mesmo fazendo uso da oxigenioterapia¹⁵.

Reavaliação

Depois de completadas oito semanas de treinamento os pacientes foram submetidos a uma reavaliação composta pelo teste incremental submáximo e 'TC6' conforme já descritos na avaliação inicial.

Análise Estatística

As características da amostra foram descritas em média, mediana, desvio padrão e intervalo de confiança 95%.

Para comparar os valores de FC e SpO2 obtidos através do teste incremental Submáximo para MMII em cicloergômetro e também para a distância percorrida em metros durante a avaliação e reavaliação do paciente foi utilizado o teste t de Student.

Para correlacionar a distância percorrida no 'TC6' com o número de sessões realizadas por cada paciente foi utilizado o teste de correlação de Pearson.

O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

▶ RESULTADOS

A população estudada foi de 37 indivíduos, sendo 27 do sexo feminino (72,97%) e 10 indivíduos do sexo masculino (27,03%); destes pacientes 23 apresentaram distúrbio ventilatório obstrutivo moderado correspondendo a 62,16% e 14 apresentaram distúrbio ventilatório obstrutivo severo correspondendo a 37,84%, sendo a média do VEF1/CVF 61,04% correspondendo a um distúrbio ventilatório obstrutivo moderado. Outras características podem ser encontradas na Tabela 1.

TABELA 1 – Caracterização da amostra

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	47,00	74,00	64,28	+ 10,29
Peso (kg)	39,50	88,00	62,57	+ 15,11
Altura (m)	1,42	1,65	1,54	+ 0,09
IMC (kg/m ²)	19,36	36,60	26,07	+ 5,49
Anos - Maço	0	49,00	27,25	+ 19,38
CVF (%)	35,33	69,54	52,72	+ 15,19
CVF (Litros)	0,71	2,42	1,40	+ 0,63
VEF1 Prev.	1,44	2,85	2,05	+ 0,52
VEF1 (%)	23,51	60,53	39,55	+ 12,76
VEF1 (Litros)	0,47	1,20	0,81	+ 0,31
VEF1/ CVF %	45,00	75,20	61,04	+ 10,72
SESSÕES	6,00	14,00	9,85	+ 3,07

Valores mínimos, máximos, médio e desvio padrão das variáveis: IMC= índice de massa corpórea medido em quilograma por metro quadrado; CVF= capacidade vital forçada medida em porcentagens e em litros; VEF1= volume expiratório forçado no primeiro segundo medido em litros; VEF1/CVF = índice de Tiffeneau medido em porcentagens.

Por outro lado, o 'TC6' é observado na capacidade física, ao que se refere aos valores médios das distâncias percorridas (tabela 2). Por isso, analisou que o desvio padrão foi alto em relação metros de antes e depois do treinamento, o que possivelmente influenciou a variação.

TABELA 2 – Valores médios das distâncias percorridas no 'TC6'.

Distância Percorrida no TC6' (m)	Mínimo	Máximo	Média	DP	Teste t	p
Antes do Treinamento	80	380	152,86	+ 103,71	-1,711	0,138
Após do Treinamento	90	480	250,00	+ 155,67		
Prevista	334,30	581,79	454,10	+ 75,154	-	-
Diferença	-10	400	97,14	+ 150,19	-	-

TC6' = teste de caminhada de seis minutos; DP = desvio padrão

Já com a correlação entre a distância percorrida no 'TC6' prevista, antes e após treinamento com as variáveis espirométricas e a média do número de sessões realizadas pela amostra, através do teste de correlação de Pearson. Pode ser observado que não houve correlação estatisticamente significativa entre nenhuma das variáveis (Tabela 3).

TABELA 3 - Correlação entre a distância percorrida no 'TC6' prevista, antes e após treinamento com as variáveis espirométricas (CVF, VEF1 e VEF1/CVF) e o número de sessões.

Distância Percorrida no TC6'		CVF (L)	CVF (%)	VEF1 (L)	VEF1 (%)	VEF1/CVF	SESSÕES
Prevista	Correlação de Pearson	0,237	0,058	0,313	0,023	0,374	-0,225

	p	0,610	0,901	0,495	0,962	0,408	0,628
Antes	Correlação de Pearson	0,078	0,202	0,508	0,541	0,654	-0,270
	p	0,868	0,664	0,245	0,210	0,111	0,558
Após	Correlação de Pearson	0,066	-0,067	0,230	0,008	0,175	0,400
	p	0,888	0,887	0,619	0,986	0,707	0,374

Valores dos índices de significâncias das variáveis: CVF= capacidade vital forçada medida em litros e em porcentagens; VEF1= volume expiratório forçado no primeiro segundo medido em litros e em porcentagens; VEF1/CVF = índice de Tiffeneau medido em porcentagens.

Na tabela 4 analisa-se as médias da frequência cardíaca máxima atingida durante a realização do teste incremental sub-máximo em cicloergômetro e a média saturação periférica de oxigênio (SpO₂) atingida também durante a realização deste teste, antes e após a intervenção fisioterapêutica. Sendo observada uma diferença estatisticamente significativa entre as médias da FC ($p=0,03$) e SpO₂ ($p=0,03$) antes e após a intervenção fisioterapêutica.

TABELA 4 – Teste incremental sub-máximo em cicloergômetro

	FC (bpm)				SpO ₂ (%)			
	Antes	Após	p	t	Antes	Após	p	t
Média	99,90	91,95	0,036*	1,845	90,56	93,04	0,036*	1,845
Variância	169,77	230,95	-		12,04	28,43	-	

Valores da média, variância, índice de significância e teste t das variáveis: FC= frequência cardíaca em batimentos por minutos e SpO₂= saturação periférica de oxigênio em porcentagens.

* diferença estatisticamente significativa.

► DISCUSSÃO

Ao se analisar a distância percorrida antes e após a intervenção fisioterapêutica foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa ($p= 0,138$) entre as médias das distâncias percorridas em metros antes e após o treinamento em cicloergômetro, no entanto, foi observado um aumento na média das distâncias percorridas pela amostra, sendo este de 97,14 metros.

Este aumento médio da distância percorrida após o programa de treinamento seria suficiente para ser considerado melhora da capacidade física, porém, como o desvio padrão da distância percorrida encontrado foi alto não podemos dizer que esse aumento médio de 97,14 metros melhorou a capacidade física dos pacientes com DPOC. Por outro lado, pode-se inferir melhora na capacidade funcional desses pacientes observados no 'TC6' após o programa de treinamento.

Como observado, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias das distâncias percorridas em metros antes e após o treinamento, podendo ser explicada talvez pelo pequeno número de indivíduos que fizeram parte da amostra ou pelo fato da pequena média de sessões realizadas pelos pacientes, visto que de acordo com estudo²⁰, para se obter um aumento significativo na distância percorrida é necessário um programa de treinamento de no mínimo seis meses.

Em outro estudo²¹, o 'TC6' tem sido utilizado para avaliar os resultados de programas de reabilitação devido a ser um teste simples e de fácil realização. Consideram como melhora da capacidade física um aumento de 54 metros na distância percorrida após um programa de treinamento.

Ainda com relação ao 'TC6' não houve correlação entre o grau de obstrução da via aérea e a distância percorrida no 'TC6' e também não houve correlação entre a distância percorrida no 'TC6' e o número de sessões realizadas por cada paciente.

Segundo Araújo²⁰, a melhora da tolerância sub-máxima ao exercício é demonstrada pelo aumento da distância percorrida no 'TC6' após o programa de treinamento, necessitando de um aumento de 50 metros para ser considerado melhora na capacidade física.

No presente estudo, mesmo não tendo sido considerado melhora na capacidade física pelo 'TC6' após o programa de treinamento, os resultados obtidos com o teste sub-máximo em cicloergômetro após o programa de treinamento mostraram-se favoráveis ao indicar melhora da capacidade física através da diminuição da FC e aumento da SpO₂.

A não existência de correlação estatisticamente significativa entre a distância percorrida e as variáveis espirométricas, possivelmente esteja relacionada ao fato da espirometria em questão ser datada de antes do treinamento, pois não foi possível a realização de um novo teste de função pulmonar após o treinamento devido à escassez de recursos financeiros e também ao reduzido número de pacientes (n=7) que aderiram voluntariamente à pesquisa.

A respeito da não existência de correlação entre as distâncias percorridas no 'TC6' e à média do número de sessões realizadas, pode estar relacionada à não assiduidade de grande parte dos pacientes que compuseram a amostra, uma vez que dessa forma houve uma descontinuidade no treinamento previsto para esses pacientes interferindo nos resultados deste estudo.

Tem estudo²², que relata que um programa de treinamento físico deve ter uma frequência mínima de três vezes por semana para que apresentasse os benefícios fisiológicos desejados com o programa de treinamento físico.

Dessa forma, pode-se entender que a assiduidade foi um fator que pôde ter influenciado na não correlação entre a distância percorrida e a média do número de sessões realizadas pelos pacientes no presente estudo.

Por causa da limitação ao exercício que comumente acompanha o paciente com DPOC existem vários estudos focados em demonstrar os benefícios do treinamento físico de membros inferiores ou quando combinado com treinamento físico de membros superiores²³.

Este estudo teve duração de oito semanas e procurou além de avaliar a capacidade física dos pacientes com DPOC pelo 'TC6', procurou também avaliar a capacidade física de indivíduos com DPOC por meio do teste incremental sub-máximo em cicloergômetro antes e depois intervenção fisioterapêutica.

Foi notado nesse estudo uma diminuição na média da FC e um aumento da média da SpO₂ encontradas no teste incremental sub-máximo em cicloergômetro após o programa de treinamento, demonstrando assim uma melhora da capacidade de exercício baseado na análise desses dois parâmetros, que por sua vez são considerados como fidedignos para avaliar a melhora da capacidade física de pacientes com DPOC após intervenção fisioterapêutica.

Outro fator a se analisar seria o aumento da SpO₂ observada após o treinamento, podendo ser explicada com base em Seixas², no qual diz que o treinamento físico melhora a circulação e a disponibilidade de oxigênio, devido a um aumento do volume plasmático.

Assim, o consumo de oxigênio pelos tecidos (VO₂) pode diminuir discretamente durante o exercício sub-máximo em indivíduos treinados. Essa diminuição do VO₂ refletiria numa maior quantidade de oxigênio circulante interferindo de forma a aumentar a média da SpO₂ após um programa de treinamento físico assim como foi observado neste estudo.

Além disso, correspondem às limitações deste estudo o pequeno número de pacientes que fizeram parte da amostra (n=37), a pequena média de sessões realizadas por esses pacientes (9,85719 + 3,07834), já que a quantidade de sessões proposta foi de 16 sessões e também a impossibilidade de realizar uma nova prova de função pulmonar (espirometria) após intervenção fisioterapêutica por questões financeiras.

► CONCLUSÃO

No 'TC6' não foi obtido diferença significativa entre as médias das distâncias percorridas antes e após o treinamento, entretanto foi notado um aumento médio de 97,14 metros na distância percorrida após o treinamento, podendo inferir melhora na capacidade funcional dos pacientes estudados.

O treinamento físico com duração de 8 semanas, 2 sessões semanais de 50 minutos cada foi capaz de melhorar a capacidade física dos indivíduos com DPOC observado pelo teste incremental sub-máximo na bicicleta ergométrica. Pois, houve uma redução da média da FC e no aumento da média da SpO2 observada no teste após o programa de treinamento.

Conclui-se que essa intervenção fisioterapêutica foi importante por melhorar a capacidade física dos indivíduos com DPOC, melhorando o condicionamento e a tolerância ao exercício físico.

► REFERÊNCIAS

1. Hernandes NA, Moreira GL, Pitta F. Reabilitação Pulmonar. In: Machado MGR. Bases Da Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva E Reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2018. 40.
2. Silva LCC, Hetzel JL, Felicetti JC, Moreira JS, Camargo JJ, Porto N. Pneumologia: Princípios e Prática. 1ª Ed. São Paulo: Artmed Editora AS; 2012.
3. Cunha BA. Fundamentos em Pneumonia. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora AS; 2011.
4. Loscalzo J, organizador. Pneumologia e Medicina Intensiva de Harrison. 2ª Ed. Porto Alegre: AMGH EDITORA LTDA; 2014.
5. Teixeira PJZ, Nogueira MF. DPOC: quanto mais tratar, melhor vai respirar. Será? .J Bras Pneumol 2019; 45(1):e20190037
6. Melo TG, Santoni NB, Finkelstein BJ, Veiga DLP, Nascimento

MHS, Rosito FCA. Índice de hospitalização e custos associados à doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) entre estados que padronizaram versus que não padronizaram o tiotrópio – dados do mundo real. *J Bras Econ Saúde* 2018;10(1): 29-35

7. Almeida MAM, Barros Filho RJS, Almeida AMM, Almeida IM. Teste de caminhada de seis minutos: uma análise situacional de sua prática clínica. *ReOnFacema*. 2015 Ago-Out; 1(1):39-46.

8. Morakami FK, Morita AA, Bisca GW, Felcar JM, Ribeiro M, Furlanetto KC et al. A distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos pode prever a ocorrência de exacerbações agudas da DPOC em pacientes brasileiros?. *J Bras Pneumol*. 2017;43(4):280-284

9. Andrianopoulos V, Wouters EFM, Pinto-Platina VM, Vanfleteren LEGW, Bakke PS, Franssen FME et al. Prognostic value of variables derived from the six-minute walk test in patients with COPD: Results from the ECLIPSE study. *Respiratory Medicine*. 2015;109(1):1138-1146

10. Morales-Blanhir JE, Vidal CDP, Romero MJR, Castro MMG, Villegas AL, Zamboni M. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *J. bras. pneumol*. 2011; 37(1) São Paulo.

11. Almeida Filho N, Barreto ML. *Epidemiologia & Saúde: Fundamentos, Métodos, Aplicações*. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan LTDA; 2011.

12. Celli BR, Decramer M, Wedzicha JA, Wilson KC, Agustí A, Criner GJ et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Research Questions in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 191, Iss 7, pp e4–e27, Apr 1, 2015.

13. Simon KM, Carpes MF, Corrêa SK, Santos K, Karloh M, Mayer AF. Relação entre a limitação nas atividades de vida diária (AVD) e o índice BODE em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *RevBrasFisioter*, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 212-8, maio/jun. 2011.

14. Kaercher PLK, Glänzel MH, Rocha GG, Schmidt LM, Nepomuceno P, Stroschöen L et al. Escala de percepção subjetiva de esforço de Borg como ferramenta de monitorização da intensidade de esforço físico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo. v.12. n.80. Suplementar 3. p.1180-1185. Jul./Dez. 2018.

15. António C, Gonçalves AP, Tavares A. Doença pulmonar obstrutiva crónica e exercício físico. *Rev Port Pneumol* v.16 n.4 Lisboa ago. 2010

16. Dourado VZ. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. *Arq. Bras. Cardiol.* vol.96 no.6 São Paulo June 2011 Epub Feb 25, 2011.

17. Caputo EL, Silva MC, Rombaldi AJ. Comparação da frequência cardíaca máxima obtida por diferentes métodos. *Rev. Educ. Fis/UEM*, v. 23, n. 2, p. 277-284, 2. trim. 2012.

18. Pitta FO, GODOY I. Efeitos do Treinamento de Membros Inferiores Com Cicloergometria Em Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) Moderada e Grave. Dissertação de mestrado em Fisiopatologia Em Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu / UNESP, 2001.

19. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 6.ed. são Paulo: Manole, 2016.

20. Araújo JM, Santos E. Dois protocolos distintos de reabilitação pulmonar em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. Relato de casos e revisão de literatura. *Rev Bras Clin Med.* São Paulo, 10(1): p. 87-90. Jan./fev., 2012.

21. Junqueira e Silva PM, Sousa CR, Cardoso LP, Coelho MC, Ribeiro TTB, Silva AM, Souza GG et al. Aplicação e comparação de duas equações preditas para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos hipertensos. *Fisioterapia Brasil*, [S.l.], v. 19, n. 6, p. 739 - 745, fev. 2019.

22. Rodrigues MS, Amaral RGF. Reabilitação cardíaca na atividade física. 2009. 63 p. Monografia (Pós-Graduação “Lato Sensu” em Exercício

Físico e Reabilitação) - Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium (UNISALESIANO). São Paulo – Lins, 2009.

23. Santos JG. Capacidade de exercício e efeitos de diferentes intensidades de exercício resistido em um treinamento físico combinado em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Tese (Doutorado em Fisioterapia) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. 79 p.

24. Seixas DM, Seixas DMT, Pereira MC, Moreira MM, Paschoal IA. Dessaturação em indivíduos saudáveis submetidos ao incremental shuttle walk test. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2013; p. 39 (4).