



Universidade de Brasília - Hospital Universitário de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde  
Cardiopulmonar – Fisioterapia

JOSÉ JEAN SILVA DE OLIVEIRA

**Análise das características clínicas e das variáveis derivadas do teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de DPOC encaminhados a um serviço de reabilitação**

Brasília - DF

2024

JOSÉ JEAN SILVA DE OLIVEIRA

**Análise das características clínicas e das variáveis derivadas do teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de DPOC encaminhados a um serviço de reabilitação**

Trabalho de Conclusão da Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde Cardiopulmonar – Fisioterapia apresentado à Universidade de Brasília - Hospital Universitário de Brasília - UnB HUB/Ebserh, como requisito parcial para obtenção de título de especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar.

Orientador(a): PhD, Dante Brasil Santos

Brasília - DF

2024

## FICHA CATALOGRÁFICA

Sa Silva de Oliveira , José Jean  
Análise das características clínicas e das variáveis derivadas do teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de DPOC encaminhados a um serviço de reabilitação / José Jean Silva de Oliveira ; orientador Dante Brasil Santos. -- Brasília, 2024.  
16 p.

Monografia (Especialização - Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde Cardiopulmonar - Fisioterapia) -- Universidade de Brasília, 2024.

1. Teste de caminhada de 6 minutos. 2. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. 3. Desempenho físico funcional. I. Brasil Santos, Dante , orient. II. Título.

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

José Jean Silva de Oliveira

Trabalho de Conclusão da Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde Cardiopulmonar – Fisioterapia apresentado à Universidade de Brasília - Hospital Universitário de Brasília - UnB-HUB/Ebserh, como requisito parcial para obtenção de título de especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar.

### **Comissão Examinadora**

Fisioterapeuta especialista em Pneumofuncional, Bianca Goulart Dayrell.  
Examinador(a)

Fisioterapeuta especialista em Atenção em Clínicas Médica e Cirúrgica e Terapia Intensiva,  
Maysa Ferraz Reis Barroso.  
Examinador(a)

PhD, Dante Brasil Santos  
Orientador(a)

Brasília, 02 de fevereiro de 2024

## Resumo

**Introdução:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) se caracteriza por sintomas respiratórios crônicos e apresenta repercussões sistêmicas. A avaliação funcional, pelo Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6M), expõe tanto as manifestações pulmonares quanto extrapulmonares da doença, em que uma distância percorrida menor que 350m (metros) está associada com o aumento da mortalidade. Além disso, outras variáveis desse teste como trabalho de caminhada no TC6M(TrabTC6M), velocidade no TC6M (VelTC6M) e produto distância-saturação (PDS) e dessaturação possuem valor preditivo adicional. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a avaliação clínica e funcional, pelo TC6M, de uma amostra de pacientes com DPOC, comparar estas avaliações analisando os pacientes em 2 grupos, divididos pela performance no TC6M (melhor performance - distância caminhada maior que >350m; e pior performance - distância caminhada  $\leq$ 350m), e por fim verificar se as variáveis clínicas poderiam explicar os diferentes desempenhos encontrados diante do TC6M e suas variáveis.

**Método:** Estudo retrospectivo, analítico, em que 77 prontuários de pacientes diagnosticados com DPOC foram analisados. As variáveis clínicas exploradas foram: sexo, idade, Índice de Massa Corporal, grau de dispneia medido pela escala modificada *Medical Research Council* (mMRC), medidas de função pulmonar (espirometria e gasometria), estadiamento segundo a GOLD e o índice de BODE e a capacidade funcional pelo TC6M. A influência das condições clínicas sobre a distância percorrida e demais variáveis do teste foi analisada por regressão linear múltipla.

**Resultado:** Na comparação entre os dois grupos houve diferenças significativas na idade, MRC e índice de BODE, bem como na distância percorrida e prevista, TrabC6M, VelTC6M e PDS. Além disso, as características clínicas mensuradas foram capazes de prever que, no grupo de pior performance o TrabTC6M e o PDS foram previstos pelas variáveis clínicas. Na análise individualizada deste grupo, o TrabTC6M se correlacionou com o IMC, e o PDS com a PaCO<sub>2</sub>. No grupo de melhor performance, as variáveis clínicas puderam prever a DTC6M, VelTC6M e o TrabTC6M, sendo que a análise individualizada mostrou haver correlação o IMC e MRC com o TrabTC6M.

**Conclusão:** Pacientes com distância percorrida <350m eram mais idosos, com maior grau de dispnéia e pior performance no TC6M. Além disso, as características clínicas foram capazes de prever, nos pacientes que percorrem distância <350m o TrabC6M e PDS, sendo que individualmente o TrabTC6M e o PDS se correlacionaram com o IMC e a PaCO<sub>2</sub>, respectivamente. Já no grupo de melhor performance, as variáveis clínicas puderam prever a VelTC6M, o TrabTC6M e a DTC6M, sendo que o mMRC e o Índice de Massa Corporal (IMC) se correlacionaram com o trabalho desempenhado.

**Descritores:** Teste de caminhada de 6 minutos; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Velocidade de caminhada; Saturação periférica de oxigênio. Desempenho físico funcional.

## Abstract

**introduction:** The Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by chronic respiratory symptoms and has systemic repercussions. Functional assessment, using the 6-minute Walk Test (6MWT), reveals both the pulmonary and extrapulmonary manifestations of the disease, in which a distance walked less than 350m (meters) is associated with increased mortality. Furthermore, other variables of this test such as 6-min walk-work (6MWW), 6-min-walk-speed (6MWSpeed) and distance-saturation product (DSP) and desaturation have additional predictive value. Thus, the objective of this study was to describe the clinical and functional assessment, using the 6MWT, of a sample of patients with COPD, compare these assessments by analyzing the patients into 2 groups, divided by performance in the 6MWT (best

performance - distance walked greater than >350m ; and worst performance - distance walked  $\leq$ 350m), and finally verify whether clinical variables could explain the different performances found in the 6MWT and its variables.

**Method:** Retrospective, analytical study, in which 77 medical records of patients diagnosed with COPD were analyzed. The clinical variables explored were: sex, age, Body Mass Index, degree of dyspnea measured by the modified Medical Research Council (mMRC) scale, lung function measurements (spirometry and blood gas analysis), staging according to GOLD and the BODE index and the functional capacity by the 6MWT. The influence of clinical conditions on the distance covered and other test variables was analyzed using multiple linear regression.

**Result:** When comparing the two groups, there were significant differences in age, mMRC and BODE index, as well as in the distance covered and predicted, 6 MWW, 6MWSpeed and DSP. Furthermore, the measured clinical characteristics were able to predict that, in the group with the worst performance, the 6MWW and DSP were predicted by the clinical variables. In the individual analysis of this group, 6MWW correlated with BMI, and DPS with PaCO<sub>2</sub>. In the best performance group, the clinical variables were able to predict the distance, 6MWSpeed and the 6 MWW, and the individual analysis showed that there was a correlation between the BMI and mMRC with the 6MWW.

**Conclusion:** Patients with a distance covered <350m were older, with a greater degree of dyspnea and worse performance on the 6MWT. Furthermore, clinical characteristics were able to predict 6MWW and DSP in patients traveling a distance of <350m, with 6MWW and DPS individually being correlated with BMI and PaCO<sub>2</sub>, respectively. In the best performance group, clinical variables were able to predict 6MWSpeed, 6MWW and distance, with mMRC and Body Mass Index (BMI) being correlated with the work performed.

**Keywords:** Six-Minute Walk Test; Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Walking Speed. Oximetry; Peripheral oxygen saturation; Physical Functional Performance.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>07</b>
2	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>08</b>
3	<b>RESULTADO .....</b>	<b>09</b>
4	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
5	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>14</b>
6	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>

## 1. Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) se caracteriza por sintomas respiratórios crônicos (dispneia, tosse, produção de expectoração e/ou exacerbações) devido a anormalidades das vias aéreas (bronquite, bronquiolite) e/ou alveolar (enfisema) que causam obstrução persistente, muitas vezes com progressão, do fluxo aéreo.<sup>1</sup> Foi responsável por, aproximadamente, 3.2 milhões de mortes em 2019, constituindo a terceira causa de morte no mundo.<sup>2</sup>

Há anos que, tanto o diagnóstico quanto o estadiamento da DPOC são baseados unicamente pela espirometria.<sup>3</sup> Desta forma, percebe-se que pacientes com Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) similares podem apresentar diferentes patologias de base ou doenças de vias aéreas, sendo ainda notado que pacientes classificados em um mesmo grau de obstrução (VEF<sub>1</sub>) podem apresentar capacidades funcionais diferentes.

Não restrito apenas à fisiopatologia pulmonar, em que a doença se agrava, há repercussões sistêmicas que impactam na capacidade de realização de exercícios e qualidade de vida dos doentes. São conhecidos os efeitos sistêmicos da DPOC, que incluem perda de peso não intencional, anormalidade nutricional e metabólica, disfunção musculoesquelética, caracterizado por sarcopenia, doenças cardiovasculares, osteoporose e depressão, entre outros. Suas causas são provavelmente multifatoriais, como inatividade, má alimentação, inflamação crônica e/ou hipóxia.<sup>4-5</sup>

O exame da capacidade funcional é essencial na avaliação de pacientes com doença pulmonar crônica, sendo normalmente feita utilizando o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6M), que consiste em uma avaliação à tolerância ao exercício submáximo de baixa complexidade, objetivo e válido.<sup>6</sup> Este teste é capaz de expor tanto as manifestações pulmonares quanto extrapulmonares da doença.<sup>7</sup> Cote CG et al.<sup>8</sup> observou que uma distância percorrida no TC6M  $\leq 350$  metros (m) foi associada com o aumento da mortalidade, em que dentre os 559 pacientes que caminharam abaixo desse limiar a taxa de mortalidade foi de 66% no período de 55 $\pm$ 30 meses, podendo ser considerada como um desempenho anormal para pacientes com DPOC. Em outro estudo Andrianopoulos et al.<sup>9</sup> mostrou, ainda, que variáveis derivadas do TC6M, sobretudo, velocidade de caminhada, trabalho de caminhada, produto distância-saturação, dessaturação induzida pelo exercício e paradas não intencionais possui valor preditivo adicional à hospitalização e mortalidade nesses pacientes. Assim, este estudo demonstrou que uma distância percorrida  $\leq 350$ mm, assim como outras variáveis derivadas do

TC6m, bem como o índice BODE estão associados à hospitalização e mortalidade de pacientes com DPOC.<sup>10</sup>

Ainda não há descrito para a população brasileira, estudo que correlacione parâmetros clínicos com o desempenho no TC6M, estabelecendo como ponto de corte a distância de 350m. Assim, é possível que cada um dos dois padrões das performances no TC6M apresente correlações distintas com diferentes variáveis da avaliação clínica inicial nestes pacientes. Assim, o objetivo deste estudo é descrever a avaliação clínica e funcional (TC6M) de uma amostra de pacientes portadores de DPOC, e comparar estas avaliações analisando os pacientes em 2 grupos, divididos por performance no TC6M (melhor performance - DPTC6M >350m; e pior performance - DPTC6M ≤350m). Este estudo buscou ainda verificar se as variáveis clínicas podiam explicar os diferentes desempenhos encontrados diante do TC6M e suas variáveis.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo retrospectivo, analítico, realizado por meio da coleta de dados em prontuários de pacientes com DPOC, atendidos no Hospital Universitário de Brasília (HUB), no período compreendido entre fevereiro de 2012 a fevereiro de 2018. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (CEP-FM/UnB), sob o número de protocolo 94728418.6.0000.5558.

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: pacientes com diagnóstico de DPOC, maiores de 18 anos, de ambos os sexos. Foram excluídos prontuários que apresentaram dados incompletos ou duplicados e de paciente menor de 18 anos. As seguintes variáveis clínicas foram coletadas na avaliação clínica: sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC) calculado como peso (kg) dividido pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>), grau de dispneia, avaliado pela escala modificada *Medical Research Council* (mMRC), gasometria arterial, medidas de função pulmonar (VEF<sub>1</sub>, CVF e Índice de Tiffeneau) obtidas pela espirometria, estadiamento segundo os critérios de GOLD<sup>1</sup>, sendo também calculado o índice de BODE para cada paciente, como já descrito por Celli et al.<sup>10</sup> e a capacidade funcional obtida pelo TC6M.

O teste de caminhada foi realizado em conformidade às orientações da *American Thoracic Society* (ATS)<sup>6</sup> e da *European Respiratory Society* (ERS).<sup>7</sup> As variáveis analisadas do TC6M foram: distância percorrida no TC6M (DPTC6M); velocidade no TC6M (VelTC6M), resultante da DPTC6M pelo tempo em segundos (DPTC6M/360s); o trabalho de caminhada de 6 minutos (TrabTC6M), como produto do peso corporal (em Kg) pela DPTC6M (em metros);

produto distância-saturação (PDS) como resultante da DPTC6M pela saturação periférica da hemoglobina ao oxigênio (SpO<sub>2</sub>) pós-exercício (DPTC6M x SpO<sub>2</sub> pós-exercício/100); e o delta de dessaturação (SpO<sub>2</sub> inicial - SpO<sub>2</sub> final), como proposto ,anteriormente, por Andrianopoulos et al.<sup>9</sup>

Para análise comparativa foram divididos os pacientes em dois grupos conforme desempenho no TC6M. O primeiro grupo formado por aqueles que percorreram distância ≤ 350m (pior performance), e o segundo grupo por aqueles com distância de caminhada >350m (melhor performance).

Por fim, buscou-se verificar se as variáveis clínicas coletadas seriam capazes de prever, em cada grupo, os desfechos diante do TC6M, a saber: DPTC6M, VelTC6M, TrabTC6m, PDS.

As variáveis foram armazenadas no pacote estatístico Microsoft® Excel® versão 2304 Build 16.0.16327.20200. Por sua vez, a análise estatística foi feita utilizando-se o software SPSS versão 26.0® para Windows. As variáveis contínuas foram apresentadas como média ( ± desvio padrão), enquanto as variáveis categóricas foram descritas como proporções (%). Para verificar a influência das variáveis clínicas sobre a DPTC6M, VelTC6M, TrabTC6m, PDS no TC6M foi realizada análise de regressão linear múltipla. Finalmente, os modelos foram construídos para verificar se as variáveis IMC, MRC, VEF<sub>1</sub> (% predito), PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> e SaO<sub>2</sub> explicariam separadamente DPTC6M, VelTC6M, TrabTC6m, PDS. O nível de significância estabelecido foi de 0.05.

### 3. Resultados

Foram analisados prontuários de 77 pacientes com diagnóstico de DPOC, sendo 44 (57%) do sexo masculino, com média de idade de 68.7±7.5 anos, conforme tabela 1, que traz ainda dados demográficos e clínicos da população geral e dos subgrupos de pacientes divididos de acordo com o desempenho no TC6M (≤350m; >350m).

**Tabela 1.** Caracterização dos pacientes obstrutivos quanto ao sexo, idade, IMC, grau de dispneia e função pulmonar.

Variáveis	Total (n = 77)	TC6M ≤350m m (n= 28)	TC6M >350 m (n= 49)
Sexo (M/F)	43/34	15/13	29/21
Idade (anos)	68.7±7.5	71.1±7.8	67.3±7*
IMC(kg/m <sup>2</sup> )	26.2±5.0	27.2±6.0	25.6±4.2

MRC	3.0±1.2	3.6±0.8	2.7±1.3*
Tiffeneau	51.4±13.0	52.4±11.8	50.9±13.7
VEF <sub>1</sub> (% previsto)	42.4±17.9	41.5±18.0	42.9±18.0
CVF(% previsto)	63.3±16.1	60.4±17.9	65.0±15.0
GOLD I	5	2 (7%)	3 (6%)
GOLD II	19	7 (25%)	12 (24%)
GOLD III	31	11 (39%)	20 (40%)
GOLD IV	23	8 (29%)	15 (30%)
BODE índice	4.6	6.1±1.7	3.8±2.2**
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	36.1±5.6	36.2±6.8	36.0±4.8
HCO <sub>3</sub> (mMol/L)	24.1±4,4	23.6±3.6	24.4±4.8
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	63.1±12.6	60.5±11.7	64.5±12.9
SaO <sub>2</sub> (%)	91.2±5.0	89.9±6.0	91.9±4.3

F: feminino, M: Masculino, IMC: Índice de Massa Corporal, mMRC: Medical Research Council, VEF<sub>1</sub>: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo, CVF: Capacidade Vital Funcional. (\*p ≤0.05 vs TC6M≤350 m; # p=0.001; \*\*p<0.001).

As comorbidades frequentes aos pacientes foram Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) com 32 casos, sendo 17 casos no grupo com distância percorrida ≤350m, e 15 no grupo com distância percorrida >350m, seguido de Diabetes Mellitus (DM) com 13 casos, com 8 casos no grupo com distância percorrida ≤350m, e 5 no grupo com distância >350 m.

A tabela 2 traz os dados do desempenho no TC6M de toda população, bem como o desempenho de cada grupo, dividido segundo a distância percorrida (≤350m ou >350m).

**Tabela 2.** Performance e variáveis do TC6M nos pacientes divididos por desempenho no teste (≤350mm x >350m)

Variáveis	Total (n = 77)	TC6M ≤350mm (n =28)	TC6M >350m (n=49)
DPTC6M(m)	385.1±104.2	271.9±67.9	449.8±53.3**
FCi (bpm)	110.1±17.1	108.6±13.8	110.9±18.9
SpO <sub>2</sub> i (%)	92.6±2.8	92.4±3.1	92.7±3.7
FCf (bpm)	110.1±17.1	108.6±13.7	110.9±18.9
SpO <sub>2</sub> f (%)	85.6±6.1	86.6±6.0	85.1±6.2

VelTC6M (m/s)	1.1±0.3	0.8±0.2	1.2±0.1**
TrabTC6M (kg.m)	26458.8±8786.4	19178.4±7116.1	30619.0±6720.5**
PDS. (m.%)	423.1±156.5	235.7±61.4	530.2±66.6**
Dessat (%)	7.0±4.8	5.9±4.4	7.6±5.0
DeltaFC (bpm)	22.9±11.9	19.9±9.8	24.6±12.7
PrevTC6M (%)	72±20	52±14	84±10**

Abreviações - DPTC6m: distância percorrida no TC6M, FCi: frequência cardíaca inicial, SpO2i: saturação periférica oxigênio inicial, FCf: frequência cardíaca final, SpO2f: saturação periférica oxigênio final, VC6M: velocidade de caminhada em 6 minutos, TrabTC6M: trabalho de caminhada de 6 minutos, PDS.: produto distância-saturação; %PrevTC6M: porcentagem prevista no TC6m. (\* $p \leq 0.05$  vs TC6M $\leq 350$ m; \*\* $p < 0.001$ )

Na avaliação de regressão linear múltipla, para verificar se as variáveis clínicas mensuradas foram capazes de prever os desfechos relacionados às variáveis do TC6M (DPTC6M, VelTC6M, TrabTC6M e PSD) em ambos os grupos, foi encontrado que no grupo de pior performance, a utilização das variáveis não encontrou modelo estatisticamente significativo que pudesse prever as variáveis DPTC6M e VelTC6M. Já para a variável TrabTC6M foi encontrado modelo estatisticamente significativo [F (8, 19) = 3,930;  $p = .007$ ;  $R^2 = .46$ ]. De forma semelhante, na variável PSD também foi encontrado modelo estatisticamente significativo [F (8, 19) = 4,522;  $p = .003$ ]. A análise das variáveis individualizadas mostrou que o IMC (Beta = .536;  $t = 2,911$ ;  $p = .009$ ) foi capaz de prever o TrabTC6M, bem como a PaCO<sub>2</sub> (Beta = .413;  $t = 2,125$ ;  $p = .05$ ) foi capaz de prever o PSD.

De modo semelhante, em relação ao grupo de melhor performance, a mesma análise de regressão linear foi realizada, e as variáveis clínicas foram capazes de prever a DPTC6M e VelTC6M em um modelo estatisticamente significativo [F (6, 42) = 3,196;  $p = .01$ ;  $R^2 = .31$ ]. Para a variável TrabTC6M também foi encontrado modelo estatisticamente significativo [F (6, 42) = 5,049;  $p = .001$ ;  $R^2 = .42$ ], sendo que o PSD não pode ser previsto para as variáveis clínicas estudadas. Por sua vez, a análise das variáveis clínicas individualizadas mostrou que o IMC (Beta = .58;  $t = 4.030$ ;  $p < .001$ ) e o MRC (Beta = -.3;  $t = -2.27$ ;  $p = .03$ ) foram consideradas as únicas variáveis estatisticamente significativas capazes de prever o TrabTC6M.

#### 4. Discussão

A amostra total foi composta de 77 indivíduos, idosos, predominantemente homens, com dispneia após certo nível de esforço (MRC=3.0±1,2), caracterizados à espirometria como

obstrutivos severos (GOLD III), e cujo índice de BODE apresentou pontuação média de 4.6. Desta forma, a população aqui estudada apresentou comportamento semelhante a outros estudos descritos na literatura<sup>9-10</sup>. Por sua vez, o desempenho de toda a amostra no TC6M mostrou uma performance adequada em termos de distância percorrida e percentual do previsto segundo previsão para população brasileira<sup>11</sup>, porém com dessaturação significativa induzida pelo esforço.

Pudemos perceber ainda que a subdivisão em 2 grupos evidenciando um grupo de pior e outro de melhor desempenho ( $\leq 350\text{m}$  ou  $>350\text{m}$ , respectivamente), encontrou semelhanças entre a maioria das variáveis demográficas, do exame clínico inicial, da função respiratória e do estadiamento segundo os critérios de GOLD. Semelhante ao estudo de Adrianopoulos et al.<sup>9</sup>, anteriormente descrito, também pudemos encontrar que a maioria dos pacientes apresentou um melhor desempenho na DPTC6M. Importante destacar que o desempenho no TC6M não diferenciou o grau de obstrução ( $\text{VEF}_1$ ), e por conseguinte, a proporção de pacientes segundo estadiamento de GOLD.

Assim, as únicas diferenças encontradas entre os grupos evidenciaram que o grupo de pior performance no TC6M ( $\text{DPTC6M} \leq 350\text{m}$ ) apresentou maior média de idade, maior nível de dispneia (MRC), e maior pontuação no índice de BODE. Sendo uma doença crônica, progressiva, de acometimento sistêmico, as diferenças encontradas em relação a idade e o índice de BODE eram esperadas. Já foi descrito, por exemplo, que a distância média de caminhada diminuiu com o aumento da idade.<sup>12</sup> Importante salientar a importância dos resultados encontrados em relação ao grau de obstrução, analisado isoladamente ( $\text{VEF}_1$ ), e o índice de BODE, onde notamos que apenas a obstrução isoladamente não é capaz de diferenciar a performance no TC6M. Por outro lado, o modelo proposto por Celli et al.<sup>10</sup> no índice de BODE surge mais uma vez como uma ferramenta mais complexa e abrangente na avaliação dos pacientes portadores de DPOC.

Em relação à comparação entre os dois grupos das variáveis obtidas no TC6M, houve diferenças significativas da DPTC6M,  $\text{VelTC6M}$ ,  $\text{TrabTC6M}$ , PDS e percentual do previsto no TC6M, como esperado. Por sua vez, o ponto de corte na performance de 350m no TC6M não diferencia FC nem  $\text{SpO}_2$  (inicial e final), a dessaturação diante do TC6M, nem mesmo a variação (delta) de frequência cardíaca diante do teste entre os grupos. Portanto, um pior desempenho no teste não implica em maior dessaturação ou maior estresse cardiovascular.

Sendo natural, pela divisão dos grupos adotada segundo a performance no TC6M, que fossem encontradas diferenças significativas para as variáveis derivadas no TC6M. Neste

estudo foi demonstrado diferença significativa na velocidade de caminhada entre os grupos, em acordo com estudo semelhante de Ilgin et al.<sup>13</sup> que demonstrou que a velocidade da marcha diminui com o aumento da gravidade, tendo sido encontrado ainda correlação com idade, como também com sintomas clínicos, funções pulmonares e escores de qualidade de vida em pacientes com DPOC. Além disso, Studenski et al.<sup>14</sup> demonstrou que a velocidade da marcha foi associada à sobrevida em pacientes idosos. Para Karpman et al.<sup>15</sup> a velocidade da marcha é uma medida confiável na DPOC, independentemente do ritmo, distância ou mecanismo de tempo instruído.

Cabe salientar a importância do TrabTC6M, visto que foi demonstrado que essa variável tem melhor associação com VO<sub>2</sub> pico alcançado durante o Teste Cardiopulmonar do Exercício em esteira, também, com função pulmonar e limite anaeróbico, do que a distância percorrida no teste de caminhada analisada isoladamente.<sup>16-17</sup> Apesar disso, o TrabTC6M não tem demonstrado ser mais útil que a distância percorrida para prever mortalidade.<sup>18</sup> Em nosso estudo, não encontramos diferenças significativas entre os grupos para o IMC, o TrabTC6M foi maior no grupo de melhor performance devido a significativa maior distância percorrida, como esperado.

O TC6 é um teste seguro e sensível para reconhecer a dessaturação induzida pelo exercício (DIE), i.e., SpO<sub>2</sub>f <88%, na DPOC normoxêmica em pacientes estáveis.<sup>19</sup> No estudo de Misu et al.<sup>20</sup> DIE foi o fator preditivo significativo para declínio na DTC6M, como também indicaram que indivíduos com DIE, combinada com limitação grave do fluxo aéreo, tiveram o maior declínio na DTC6M. Kim et al.<sup>21</sup> demonstraram que a dessaturação aumenta com a gravidade da limitação do fluxo aéreo, e pacientes com DIE tiveram uma taxa de mortalidade significativamente maior. No presente estudo, estudando a dessaturação absoluta diante do TC6M (SpO<sub>2</sub> i - SpO<sub>2</sub> f), encontramos que ambos os grupos apresentaram dessaturação significativa diante do TC6M (queda SpO<sub>2</sub> durante TC6M ≥ 4%)<sup>22</sup>, mas não encontramos diferenças significativas entre os grupos.

A construção do modelo estatístico a partir das variáveis clínicas mostrou que apenas o TrabTC6M pode ser previsto, independentemente da performance no teste. A análise segmentar no grupo de pior performance, o modelo estatístico encontrou que as variáveis clínicas utilizadas puderam prever, além do TrabTC6M, o PDS. Na análise individualizada neste grupo, mostrou que o IMC se correlacionou ao trabalho, e a PaCO<sub>2</sub> ao PDS. Sendo o TrabTC6M produto da distância percorrida pelo peso corporal do paciente, já seria esperado que o IMC se

correlacionasse a esta variável. Vale ressaltar, porém, que as trocas gasosas estão intimamente ligadas a um pior desempenho diante do TC6M. De fato, a análise dos pacientes que utilizaram oxigênio suplementar no TC6M encontrou que a média deste fluxo de oxigênio foi de  $3\pm 1.7\text{L}/\text{min}$ , ao passo que no outro grupo foi de  $2\pm 1.1\text{L}/\text{min}$ .

No grupo de melhor performance, a construção de modelos estatísticos pode prever os desfechos de DPTC6M, VelTC6M e TrabTC6M. Diferentemente do grupo de pior performance, as trocas gasosas ( $\text{PaCO}_2$ ), e o nível de oxigenação durante o teste, i.e., PDS, não foram previstas pelas variáveis clínicas, e portanto não influenciam o desempenho do teste. Neste grupo, a análise do efeito individual de cada variável clínica sobre cada um dos desfechos mostrou que o IMC e o MRC se correlacionaram com o TrabTC6M. Vale destacar que o grau de dispneia, nestes pacientes com melhor desempenho diante do TC6M, influencia no trabalho desenvolvido durante o teste.

Pelo fato de ser um teste dinâmico, o TC6M provoca uma sobrecarga nos indivíduos portadores de DPOC, a qual sofre influência da idade, grau de obstrução e de dispnéia e nível prévio de aptidão ou inaptidão física de cada paciente.<sup>23</sup> No grupo de pior performance, as variáveis clínicas se associam principalmente às trocas gasosas, não sendo este um fator preponderante para aqueles de melhor desempenho no teste. Sendo mais jovens, o grupo de melhor performance apresentou maior distância percorrida, maior velocidade desenvolvida e maior trabalho realizado no TC6M, o que pode explicar tais achados.

## **5. Conclusão**

O grupo de pacientes de pior performance (distância de caminhada  $\leq 350\text{m}$ ) era mais idoso, com maior grau de dispneia e comprometimento multissistêmico mensurado pelo índice de BODE, além de apresentar menor velocidade, menor trabalho e menor PDS quando comparados àqueles que percorreram percurso maior (distância  $> 350$  metros). Além disso, as características clínicas mensuradas foram capazes de prever o trabalho realizado no TC6M em ambos os grupos, e a análise segmentar mostrou que no grupo de pior performance as variáveis clínicas foram capazes de prever o trabalho e o PDS. A análise individualizada mostrou que as trocas gasosas se correlacionaram ao PDS. Por sua vez, o grupo de melhor performance, as

variáveis clínicas puderam predizer que o MRC e o IMC se correlacionaram com o trabalho desempenhado.

## Referências

1. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, Halpin D, Anzueto A, Barnes P, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *Eur Respir J* 2023;61:2300239. <https://doi.org/10.1183/13993003.00239-2023>.
2. World Health Organization. World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2021. <https://iris.who.int/handle/10665/342703>
3. Celli BR, MacNee W, Agustí A, Anzueto A, Berg B, Buist AS, et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004;23:932–46. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00014304>.
4. Agustí À, Soriano JB. COPD as a Systemic Disease. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2008;5:133–8. <https://doi.org/10.1080/15412550801941349>.
5. Decramer M, De Benedetto F, Del Ponte A, Marinari S. Systemic effects of COPD. *Respiratory Medicine* 2005;99:S3–10. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2005.09.010>.
6. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111–7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.
7. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014;44:1447–78. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>.
8. Cote CG, Casanova C, Marin JM, Lopez MV, Pinto-Plata V, De Oca MM, et al. Validation and comparison of reference equations for the 6-min walk distance test. *European Respiratory Journal* 2008;31:571–8. <https://doi.org/10.1183/09031936.00104507>.
9. Andrianopoulos V, Wouters EFM, Pinto-Plata 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;109:1138–46. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.06.013>.
10. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes De Oca M, Mendez RA, et al. The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med* 2004;350:1005–12. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021322>.
11. Britto RR, Probst VS, Andrade AFDD, Samora GAR, Hernandez NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther* 2013;17:556–63. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000122>.

12. Waatevik M, Johannessen A, Hardie JA, Bjordal JM, Aukrust P, Bakke PS, et al. Different COPD Disease Characteristics are Related to Different Outcomes in the 6-minute Walk Test. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2012;9:227–34. <https://doi.org/10.3109/15412555.2011.650240>.
13. Ozalevli S, Kilinc O, Sevinc C, Cimrin A, Ucan E, Ilgin D. Gait speed as a functional capacity indicator in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Thorac Med* 2011;6:141. <https://doi.org/10.4103/1817-1737.82448>.
14. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M. Gait Speed and Survival in Older Adults. *JAMA* 2011;305:50. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1923>.
15. Karpman C, LeBrasseur NK, DePew ZS, Novotny PJ, Benzo RP. Measuring Gait Speed in the Out-Patient Clinic: Methodology and Feasibility. *Respiratory Care* 2014;59:531–7. <https://doi.org/10.4187/respcare.02688>.
16. Chuang M-L, Lin I-F, Wasserman K. The body weight–walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak  $\dot{V}O_2$  in COPD patients. *Respiratory Medicine* 2001;95:618–26. <https://doi.org/10.1053/rmed.2001.1115>.
17. Poersch K, Berton DC, Canterle DB, Castilho J, Lopes AL, Martins J, et al. Six-minute walk distance and work relationship with incremental treadmill cardiopulmonary exercise test in COPD. *Clinical Respiratory J* 2013;7:145–52. <https://doi.org/10.1111/j.1752-699X.2012.00295.x>.
18. Golpe R, Pérez-de-Llano LA, Méndez-Marote L, Veres-Racamonde A. Prognostic Value of Walk Distance, Work, Oxygen Saturation, and Dyspnea During 6-Minute Walk Test in COPD Patients. *Respir Care* 2013;58:1329–34. <https://doi.org/10.4187/respcare.02290>.
19. Dogra A, Gupta U, Sarkar M, Padam A. Exercise-induced desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease on six-minute walk test. *Lung India* 2015;32:320. <https://doi.org/10.4103/0970-2113.159550>.
20. Misu S, Kaneko M, Sakai H, Oki Y, Fujimoto Y, Ishikawa A, et al. Exercise-Induced Oxygen Desaturation as a Predictive Factor for Longitudinal Decline in 6-Minute Walk Distance in Subjects With COPD. *Respiratory Care* 2019;64:145–52. <https://doi.org/10.4187/respcare.06169>.
21. Kim C, Ko Y, Lee JS, Rhee CK, Lee JH, Moon J-Y, et al. Predicting long-term mortality with two different criteria of exercise-induced desaturation in COPD. *Respiratory Medicine* 2021;182:106393. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106393>.
22. Hadeli KO, Siegel EM, Sherrill DL, Beck KC, Enright PL. Predictors of Oxygen Desaturation During Submaximal Exercise in 8,000 Patients. *Chest* 2001;120:88–92. <https://doi.org/10.1378/chest.120.1.88>.
23. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Internal Medicine Journal* 2009;39:495–501. <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2008.01880.x>.