

# AVALIAÇÃO DA TOLERÂNCIA AO ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TESTE DE CAMINHADA EM ESTEIRA EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Originais



ELOISA MARIA GATTI REGUEIRO  
VALÉRIA AMORIM PIRES DI LORENZO  
MAURICIO JAMAMI  
KAMILA TAYS MARRARA  
BRUNA VARANDA PESSOA

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

## Resumo

Palavras-Chave  
DPOC  
Teste de Caminhada de Seis Minutos em Esteira  
Demanda Metabólica  
Demanda Ventilatória  
Sensação de Dispneia

O Teste de Caminhada de 6 Minutos em Esteira (TC6E) tem sido utilizado como um dos testes de avaliação funcional em indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Os objetivos deste estudo foram avaliar a demanda metabólica ( $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$ ), ventilatória ( $V_E/VVM$ ), a oxigenação ( $SpO_2$ ) e sensação de dispnéia (SD) durante TC6E, entre indivíduos saudáveis e portadores de DPOC. Foram avaliados 22 homens; 12 com DPOC, Grupo 1 (G1) ( $VEF_1 < 60\%$  do previsto,  $73,5 \pm 3,6$  anos) e 10 saudáveis, Grupo 2 (G2) ( $63,3 \pm 5,3$  anos). Para análise do  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  e  $V_E/VVM$  foi utilizado um sistema metabólico. Na análise intergrupo (Mann-Whitney;  $p \leq 0,05$ ) em relação a  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  constatou-se diferença significativa tanto na situação basal (repouso), como durante o TC6E. Para as variáveis  $V_E/VVM$ ,  $SpO_2$  e SD, verificou-se esta diferença apenas na situação basal. Em relação a situação basal e o TC6E para ambos os grupos, observou-se diferença significativa (Wilcoxon,  $p < 0,01$ ) no que se refere a  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  e  $V_E/VVM$ . Para a oxigenação, constatou-se este comportamento apenas para o G1, e em relação a SD, para ambos os grupos. Conclui-se que houve maior demanda metabólica e ventilatória para G1 e que o TC6E caracterizou-se como uma atividade intensa para ambos os grupos; sugerindo a necessidade de melhor fundamentação da metodologia do teste.

## Abstract

Keywords  
COPD  
Six Minute Walk Test on Treadmill  
Metabolic Demand  
Ventilatory Demand,  
Sensation of  
Dyspnea

### EVALUATION OF THE TOLERANCE OF PHYSICAL FORCES DURING THE WALK TEST IN TREADMILL IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

The Six Minute Walk Test on Treadmill (6MWT) was used as the functional evaluation in individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). The objectives of this study was to evaluate the Metabolic ( $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$ ) and Ventilatory ( $V_E/MVV$ ) Demand, oxygenation and sensation of dyspnea during the 6MWT in healthy individuals and individuals with COPD. 22 males were evaluated, 12 with COPD classified as Group 1 (G1) ( $FEV1 < 60\%$ ; average age  $73.5 \pm 6.3$ ), and 10 healthy individuals (average age  $63.3 \pm 5.3$ ), classified as Group 2 (G2). For analysis between the  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  and  $V_E/MVV$  following the metabolic system. In analysis between groups (Mann-Whitney;  $p \leq 0.05$ ) in relation the  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  there was a significant difference both in basal situation (rest), and during the 6MWT. For the variables  $V_E/MVV$ ,  $SpO_2$  and SD, verified difference only in basal situation. In relation to the basal situation and the 6MWT for both groups, there was a significant difference (Wilcoxon,  $p < 0.01$ ) on that refers to the  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  and  $V_E/MVV$ . For oxygenation, verified this behavior only for G1 and in relation to SD, for both groups. Concluded that there was more metabolic and ventilatory for G1 and the 6MWT characterizes itself as an activity of high intensity even for individuals with COPD, like healthy individuals; suggesting the necessity that methodology of this test is well grounded and studied.

## Introdução

Os indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentam redução da tolerância ao exercício (POULAIN et al., 2003) estando associada a sensação de dispnéia e fadiga; principais sintomas por eles relatados. Sabe-se ainda que estes indivíduos reduzem sua capacidade funcional ao exercício com o progresso da doença (SOLWAY et al., 2002) contribuindo significativamente para o aumento destes sintomas que podem estar associados ao aumento consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) e da ventilação pulmonar ( $\dot{V}_E$ ). Estes aparecem inicialmente aos esforços moderados e a medida que a doença progride pioram em intensidade, chegando aos mínimos esforços como na realização das atividades de vida diária (AVD); uma vez que a importante redução da capacidade física destes indivíduos se deva ainda a outros fatores como a hiperinsuflação dinâmica e aumento do metabolismo glicolítico, acompanhado do descondicionamento físico progressivo associado a inatividade (MARIN et al., 2001).

Para avaliar a intolerância ao exercício em indivíduos com DPOC, o Teste de Caminhada de 6 Minutos em Esteira (TC6E) tem sido utilizado como um dos testes funcionais na avaliação e reavaliação da tolerância aos esforços nestes indivíduos que apresentam limitação ao exercício físico (RIBEIRO et al., 1994), para subsidiar programas de treinamento físico, sendo utilizado na prática clínica para avaliação das respostas fisiológicas ao esforço físico. A desvantagem deste teste está relacionada a imposição da velocidade (BEAUMONT et al., 2004), o que não é funcional. Entretanto, caracteriza-se como um teste seguro de ser realizado, permitindo a utilização de pequeno espaço físico e possibilita a monitorização das variáveis cardiorrespiratórias (STEVENS et al., 1999).

São escassos os relatos e discussões quanto a padronização da técnica e fatores que interferem na sua efetividade. As respostas fisiológicas apresentadas neste teste, ainda são objeto de estudo quando comparadas a outros, como o Teste de Caminhada de Seis minutos em corredor (BAARENDS et al., 1988), o Teste de Degrau e o Shuttle Walk Teste; ou seja, há na literatura poucos estudos que tenham analisado as respostas metabólica e ventilatória durante a realização do TC6E. Baseados

nestes aspectos, os objetivos deste estudo foram avaliar e comparar a intensidade e a tolerância ao esforço físico por meio da demanda metabólica ( $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$ ), ventilatória ( $\dot{V}_E/VVM$ ), oxigenação e sensação de dispnéia durante TC6E, entre indivíduos com DPOC de obstrução moderada a grave que serão inseridos em programas de Reabilitação Pulmonar e indivíduos saudáveis, com intuito de avaliar a capacidade física, monitorar a efetividade do tratamento e estabelecer o prognóstico destes indivíduos.

## Material e Métodos

Foram avaliados 22 indivíduos do sexo masculino, sedentários, sendo 12 com DPOC de obstrução moderada a grave compondo o Grupo 1 (G1) ( $VEF_1 < 60\%$ ;  $73,5 \pm 3,6$  anos) (DIRETRIZES PARA TESTES DE FUNÇÃO PULMONAR 2002, 2002) e 10 indivíduos saudáveis compondo o Grupo 2 (G2) ( $63,3 \pm 5,3$  anos).

Todos os indivíduos que participaram deste estudo assinaram um termo de consentimento mediante orientações sobre o protocolo proposto, em atendimento à resolução 196/96 do CNS. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição. A **Tabela 1** demonstra as variáveis antropométricas, valores espirométricos e a média da velocidade atingida durante o TC6E dos grupos avaliados.

Os critérios de inclusão para o G1 foram: 1-  $VEF_1 < 60\%$  constatado pela espirometria (COSTA & JAMAMI, 2001), sendo classificados como indivíduos de moderada a grave obstrução; 2- apresentar condições clínicas estáveis, sem infecções pulmonares no período de dois meses prévios a avaliação; 3- não apresentar doenças ortopédicas, reumáticas e cardíacas associadas; 4- não ser fumante e 5- sedentários. Para o G2, foram: 1- apresentar função ventilatória normal constatada pela espirometria; 2- não apresentar doenças ortopédicas, reumáticas e cardíacas associadas, 3- não ser fumante e 4- sedentários.

## PROTÓCOLO

O teste foi realizado em uma esteira rolante (Inbramed®), com velocidade (Km/h) pré-estabelecida de acordo com a tolerância de cada indivíduo

e duração de 6 minutos, sendo que a cada minuto o paciente recebia frases de incentivo pré-estabelecidas e era informado quanto ao tempo de realização do mesmo. A velocidade durante o TC6E variou de 2,3 a 5,0Km/h, sendo  $2,6 \pm 0,3$ Km/h para o G1 e  $4,2 \pm 0,8$ Km/h para o G2.

No dia anterior ao teste, os indivíduos foram ao laboratório para pré determinarem a velocidade em que realizariam o teste, bem como para eliminar o efeito do aprendizado. Foram instruídos em relação a aumentar e diminuir a velocidade da esteira de acordo com sua tolerância e a atingir a máxima velocidade possível caminhando. Durante a realização do TC6E os indivíduos foram avaliados continuamente quanto ao Consumo de Oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), Ventilação Pulmonar ( $\dot{V}_E$ ), Oxigenação através da Saturação Periférica de Oxigênio ( $SpO_2$ ) e Sensação de Dispneia pela Escala de Borg (EB).

A sala era preparada uma hora e meia antes do início da avaliação, climatizada (22° a 24°C e umidade relativa em 40 a 60%) (NORMATIZAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXAMES EM ERGOMETRIA E ERGOESPIROMETRIA, 2003), sendo que todas as avaliações foram realizadas no período da tarde.

Para a coleta dos gases durante a avaliação do TC6E foi utilizado um sistema metabólico modelo  $\dot{V}O_{2000}$  da MedGraphics® (St Paul MN, USA), operado via computador a um software Aerograph®, para captação e armazenamento dos sinais. O  $\dot{V}O_{2000}$  media micro amostras dos gases expirados pelo método de coleta média de 20s e os dados metabólicos produzidos foram digitalizados para o computador, em tempo real, via porta serial e plotados em gráficos as seguintes variáveis selecionadas:

$-\dot{V}O_2$ : volume de oxigênio consumido em litros por minuto, expresso em STPD (Standard Temperature and Pressure Dry) e comparado com a porcentagem do previsto dos valores de  $\dot{V}O_{2max}$ , para indivíduos com DPOC. Para estimar o  $\dot{V}O_{2max}$  foi utilizada a fórmula  $\dot{V}O_{2max} = 0,55 + (0,43 \times VEF_1)$  (CARTER et al., 1994). A determinação do  $\dot{V}O_2$  é realizada pelo princípio paramagnético do  $O_2$ , onde este, aquecido é atraído por um forte campo eletromagnético, alterando a resistência elétrica em um “probe”, proporcional a concentração do  $O_2$ . Os outros gases ( $N_2$ ,  $CO_2$ ) são repelidos pelo campo eletromagnético (diamagnetismo).

$-\dot{V}_E$ : produto de frequência respiratória x volume corrente, é o volume de ar expirado em litros por minuto, é obtida em condições de BTSP (Body Temperature Pressure Saturated). Para determinação da  $\dot{V}_E$  foi utilizado um pneumotacógrafo de fluxo bidirecional. Este foi calibrado previamente com uma seringa de 1L sendo utilizado a faixa média (10 a 120 LPM). Para estimar a relação  $\dot{V}_E/VVM$ , foi realizada uma manobra espirométrica denominada ventilação voluntária máxima (VVM) que constitui de um teste com ênfase no desempenho ventilatório (CHERNIACK, 1995) e utilizado o valor obtido em percentual.

A calibração do sistema metabólico foi realizada pelo modo automático, entretanto, com a finalidade de reduzir possíveis erros de calibração, procedeu-se a cada avaliação uma calibração biológica (NEDER & NERY, 2003). O pneumotacógrafo foi acoplado as extensões de três vias e uma peça bucal com coletor de saliva. Antes do teste com a avaliação ergoespirométrica os indivíduos permaneceram sentados para colocação do bucal e adaptação do indivíduo ao sistema metabólico que foi ajustado por um fixador craniano com a finalidade de aliviar o peso da peça bucal; as narinas foram ocluídas por um clipe nasal para evitar o escape de ar. Após a estabilização das variáveis metabólica e ventilatória foram realizadas as coletas durante dois minutos na postura em pé (basal) e durante todo o teste até o período de recuperação.

Durante o teste a  $SpO_2$  foi monitorada através de um oxímetro portátil (Nonin®, Modelo 8500A) com o objetivo de observar a evolução e controlar uma possível dessaturação durante o TC6E e os indivíduos foram questionados quanto à sensação de dispneia, sendo que as respostas subjetivas foram classificadas, pela EB, de “zero” (nenhuma falta de ar) a “dez” (muito, muito intensa). A frequência cardíaca verificada com um frequencímetro de pulso da marca Polar e avaliada em termos absolutos (bpm) e as medidas da pressão arterial foram realizadas com a finalidade de se obter maior controle sobre o estado geral dos indivíduos e verificar possível alteração durante a avaliação. Foram anotadas todas as medidas ao repouso, no 2°, 4° e 6° minutos durante o teste e no repouso pós-exercício no 1°, 3°, 6° e 9° minutos.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos não apresentaram uma distribuição normal como constatado pelo teste estatístico de Shapiro; sendo utilizado o método de análise estatística não paramétrico. Os dados foram expressos em médias e desvios padrão. Para a análise intergrupo foi utilizado o teste de Mann-Whitney; e para análise intragrupo utilizou-se o teste de Wilcoxon, para comparar situação basal (repouso) com o TC6E. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

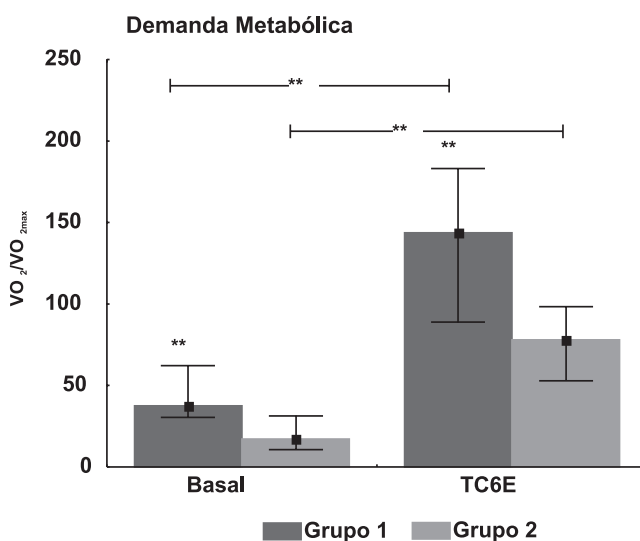
As variáveis antropométricas, valores espirométricos e a média da velocidade atingida no teste estão demonstrados na (Tabela 1). Como pode ser observado não foram encontradas diferenças antropométricas significativas entre os grupos avaliados, atestando a homogeneidade da amostra. Em relação aos valores espirométricos foram constatadas diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre os grupos. Este mesmo comportamento foi observado na velocidade atingida durante o teste.

Ao analisarmos a demanda metabólica ( $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$ ), ventilatória ( $\dot{V}_E/VVM$ ), oxigenação ( $SpO_2$ ) e sensação de dispnéia pela EB para o G1 e G2, obtiveram-se os seguintes resultados:

Na análise intergrupos no que se refere a relação  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  constatou-se diferença significativa (Mann-Whitney;  $p < 0,01$ ) tanto na situação basal, como durante o teste, conforme ilustra a Figura 1.

O mesmo comportamento foi observado para as variáveis  $V_E/VVM$  (Figura 2),  $SpO_2$  (Figura 3) e sensação de dispnéia (Figura 4), avaliada pela EB, na situação basal entre os grupos estudados, verificando maior demanda metabólica, ventilatória e sensação de dispnéia e menor oxigenação para o G1 comparado ao G2.

Em relação a  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  para ambos os grupos, observou-se diferença significativa (Wilcoxon,  $p < 0,01$ ) entre a situação de repouso (basal) e o TC6E (Figura 1). O mesmo comportamento foi



Mann-Whitney: \*\* $p < 0,01$ ; Wilcoxon: |——| \*\* $p < 0,01$

**FIGURA 1**  
Comportamento da Demanda Metabólica no TC6E nos grupos estudados

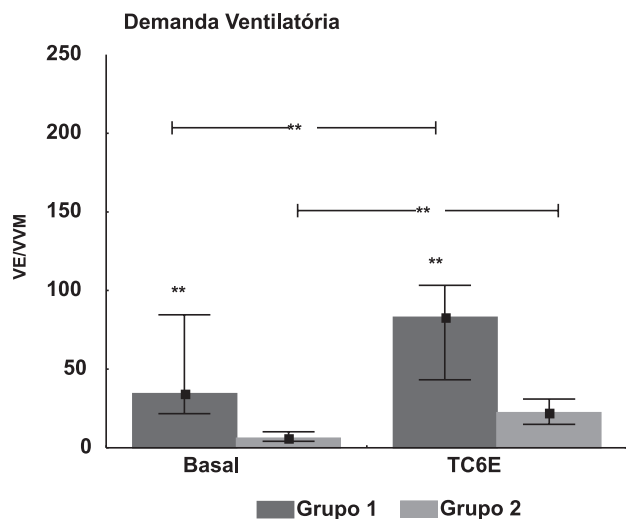
**TABELA 1**

Características antropométricas, espirométricas e velocidade atingida no TC6E em médias e desvio padrão do G1 e G2

	G1 (n=12)	G2 (n=10)
Variáveis	Média/DP	Média/DP
Idade (anos)	73,5±3,6	63,3±5,3
Peso (Kg)	69,4±11,8	83,1±10,7
Altura (cm)	167,5±5,0	171,6±4,1
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,7±4,0	28,2±3,4
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	51,9±13,6	88,8±9,1**
VEF <sub>1</sub> (%)	45,4±9,4	104,9±17,9**
Velocidade (km/h)	2,6±0,3	4,2±0,8**

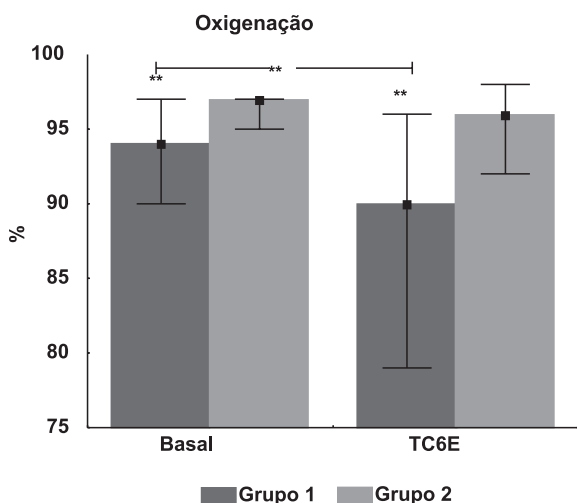
Mann-Whitney: \*\* $p < 0,01$ , (VEF<sub>1</sub>/CVF)=Índice de Tiffeneau, (VEF<sub>1</sub>)=Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo

verificado no que se refere a  $\dot{V}_E/VVM$  (Figura 2). Em relação à oxigenação, como ilustrado na Figura 3, constatou-se diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre as situações (basal e teste) apenas para o G1. Para a sensação de dispnêa, como ilustrado na Figura 4, observou-se diferença significativa ( $p < 0,01$  para o G1 e  $p \leq 0,05$  para o G2) entre o repouso e o teste.



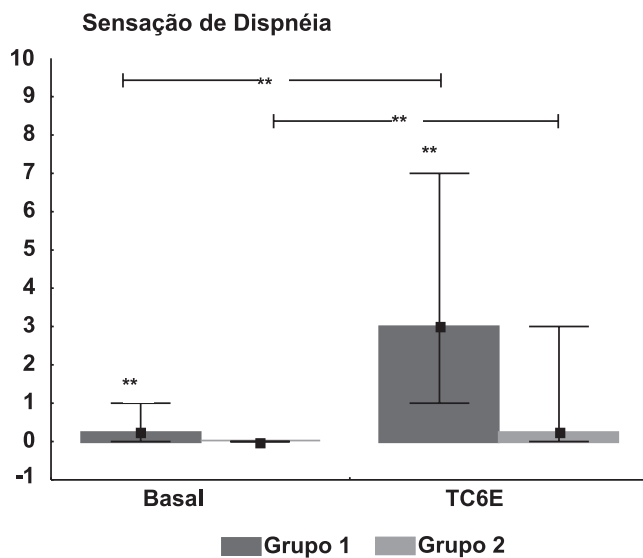
Mann-Whitney: \*\* $p < 0,01$ ; Wilcoxon: |——| \*\* $p < 0,01$

**FIGURA 2**  
Comportamento da Demanda Ventilatória no TC6E nos grupos estudados



Mann-Whitney: \*\* $p < 0,01$ ; Wilcoxon: |——| \*\* $p < 0,01$

**FIGURA 3**  
Comportamento da Oxigenação no TC6E nos grupos estudados



Mann-Whitney: \* $p < 0,01$ ; Wilcoxon: |——| \*\* $p < 0,01$

**FIGURA 4**  
Comportamento da Sensação de Dispneia no TC6E nos grupos estudados

## Discussão

Este estudo teve como objetivo analisar e comparar a intensidade e a tolerância ao esforço físico por meio da demanda metabólica ( $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$ ), ventilatória ( $\dot{V}_E/VVM$ ), oxigenação e sensação de dispnêa durante TC6E, entre indivíduos com DPOC de obstrução moderada a grave que serão inseridos em programas de Reabilitação Pulmonar e indivíduos saudáveis.

O consumo de oxigênio e a ventilação pulmonar são considerados medidas de referência da capacidade funcional tanto em indivíduos saudáveis como em portadores de doenças pulmonares obstrutivas crônicas; considerados ainda, índices da capacidade cardiorrespiratória que podem ser usados para prescrever uma intensidade adequada de treinamento ou programas de reabilitação (SINGH et al., 1994). Associada a estas variáveis, observa-se ainda nos indivíduos com DPOC a queda da oxigenação, conseqüente dessaturação e a sensação de dispnêa, limitando a tolerância ao exercício (SOLWAY et al., 2001). Muitos estudos têm verificado o comportamento destas variáveis durante os testes de caminhada de doze, seis ou dois minutos, quer em solo ou esteira, durante o shuttle walk teste e o teste degrau, como preditores

da capacidade funcional destes indivíduos (PINTO-PLATA et al., 2004; BAARENDS et al., 1998; SINGH et al., 1994; JONES et al., 1987). A partir de uma adaptação feita por Cooper (1968), o Teste de Caminhada passou a ser utilizado para avaliar a capacidade funcional em programas de reabilitação (MOREIRA et al., 2001), mas especificamente para o TC6 em corredor, por isso a necessidade da padronização da técnica e metodologia do TC6E, também quanto ao tipo e intensidade do incentivo dado ao indivíduo durante sua realização.

Para avaliar objetivamente as respostas metabólica e ventilatória dos grupos estudados o teste foi realizado por meio de um sistema metabólico para coleta e interpretação do  $\dot{V}O_2$  e da  $\dot{V}_E$  (NORMATIZAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXAMES EM ERGOMETRIA E ERGOESPIROMETRIA, 2003).

Estudos têm demonstrado que no TC6E há aumento destas variáveis ( $\dot{V}O_2$  e  $\dot{V}_E$ ) o que sugere associação com a fadiga e sensação de dispnéia. Neste estudo observamos elevado requerimento metabólico e ventilatório durante o TC6E, possibilitando realizar a avaliação da capacidade física nos indivíduos com DPOC, constatando aumento da  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  e  $\dot{V}_E/VVM$ , resultado este semelhante aos encontrados por alguns autores citados neste estudo (PROBST et al., 2004; SINGH et al., 1994; BAARENDS et al., 1998; JONES et al., 1987). A avaliação destas variáveis em testes funcional pode explicar a limitação na capacidade funcional destes indivíduos, levando ao comprometimento das atividades de vida diária e qualidade de vida.

Em relação a oxigenação, sabe-se que indivíduos com DPOC de obstrução moderada a grave, podem desenvolver queda transitória na  $SpO_2$  ( $SpO_2 < 90\%$ ) durante os testes funcionais como o TC6E ou a própria caminhada, sendo considerada uma atividade de vida diária, associada ao esforço físico ou sensação de dispnéia (SCHENKEL et al., 1996). Com base neste conhecimento, foi indispensável acompanhar a evolução da  $SpO_2$  no decorrer da avaliação, a fim de evitar situações de hipoxemia arterial e dessaturação, o que contribui para a intolerância ao exercício. Neste estudo, observou-se queda da  $SpO_2$  durante o teste e em relação a situação basal. Entretanto, quando analisou-se a média, esta não caracterizou-se como dessaturação (queda  $\geq 5\%$ ) (LEME, 2003).

No que se refere a EB, sabe-se que é utilizada como um critério de avaliação da sensação de dispnéia, e de forma menos subjetiva a resposta da tolerância ao exercício físico e sintomatologia do paciente (KENDRICK et al., 2000). Muitos indivíduos com DPOC grave apresentam uma intolerância aos exercícios com piora da dispnéia, que pode estar associada ao aumento do  $\dot{V}O_2$  e da  $\dot{V}_E$ , como citado, atingindo completa incapacidade para tarefas que exigem esforços mínimos a moderados, como o TC6E.

Neste estudo verificou-se aumento da sensação de dispnéia durante o teste em relação ao repouso para ambos os grupos, sugerindo que esta atividade envolve uma carga de trabalho, o que pode justificar esta sensação diretamente relacionada aos esforços, ou seja, a intolerância ao exercício. De acordo com estes resultados, observa-se que a intolerância ao exercício verificada pela piora da dispnéia, leve a dificuldade e até a incapacidade para a realização de tarefas que exijam esforços mínimos, como a caminhada.

Por ser um teste de caminhada, sabe-se que é um instrumento válido, devendo ser considerado na avaliação e manejo clínico a longo prazo nestes indivíduos. Entretanto, sua metodologia deve ser melhor fundamentada e estudada para que como o TC6 em solo, seja considerado como um dos principais indicadores de aumento da capacidade funcional entre estes indivíduos (RODRIGUES et al., 2002).

## Conclusão

Conclui-se que houve maior demanda metabólica e ventilatória para G1 (obstrução moderada a grave) o que pode explicar a maior sensação de dispnéia observada neste grupo. E que o TC6E caracterizou-se como uma atividade de alto gasto metabólico tanto para indivíduos com DPOC, como saudáveis pela alta relação  $\dot{V}O_2/\dot{V}O_{2max}$  apresentada: G1 ( $\dot{V}O_{2max}$ : 104%) e G2 ( $\dot{V}O_{2max}$ : 149%) (NEDER & NERY, 2003), sugerindo que a utilização e a metodologia deste teste na avaliação e reavaliação da tolerância ao esforço físico de indivíduos com DPOC de obstrução moderada a grave, seja melhor fundamentada e estudada para subsidiar programas de treinamento físico, uma vez que o TC6E caracterizou-se como um teste máximo para estes indivíduos (NEDER & NERY, 2003).

A partir dos resultados obtidos, sugere-se que a avaliação do TC6E em indivíduos com disfunção respiratória crônica grave consiste num método importante de avaliação funcional, uma vez que se aproxima das atividades cotidianas, o que permite verificar a real demanda metabólica, ventilatória, nível de oxigenação e sensação de dispnéia verificando assim a tolerância ao esforço físico em indivíduos com DPOC que poderão ser inseridos em programas de Reabilitação Pulmonar. Conclui-se ainda, que os indivíduos com DPOC comparados aos saudáveis apresentaram maiores demanda metabólica, ventilatória, queda da oxigenação e aumento da sensação de dispnéia durante o TC6E.

Sendo assim, verificou-se que o teste aplicado permitiu uma avaliação objetiva da capacidade

funcional de indivíduos com doenças pulmonares e mostrou-se sensível na avaliação das respostas fisiológicas frente ao esforço físico, além de refletir o desempenho destes nas atividades de vida diária, como a atividade de caminhar.

Apesar dos resultados encontrados, este estudo apresenta limitações tais como número de indivíduos que compuseram a amostra e a metodologia do teste aplicado, sugerindo assim, um maior número de pesquisas que demonstrem o comportamento da demanda metabólica, ventilatória, oxigenação e sensação de dispnéia em indivíduos com DPOC, durante a realização do teste de caminhada em esteira com o objetivo de iniciar programas de reabilitação pulmonar e treinamento físico para os indivíduos com DPOC.

## Referências Bibliográficas

- BAARENDS, E., SCHOLS, A. M. W. J., MOSTERT, R., JANSSEN, P.P. and WOUTERS, E.F.M. Analysis of the metabolic and Ventilatory Response to Self-Paced 12-Minute Treadmill Walking in Patients With Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, v.18, n.1, pp.23-31, 1998.
- BEAUMONT, A., COCKCROFT, A. and GUZ, A. A self treadmill walking test for breathless patients. **Thorax**, v.40, pp.459-464, 2004 (Abstract).
- CARTER, R, NICOTRA, B, HUBER, H. Differing effects of airway obstruction on physical work capacity and ventilation in men and women with COPD. **Chest**, v.106. pp.1730-1739, 1994.
- CHERNIACK, R.M. **Testes de função pulmonar** 2ª Edição, Rio de Janeiro: Revinter, 1995.
- COSTA, D. & JAMAMI, M. Bases Fundamentais da Espirometria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.5, n.2, pp.95-102, 2001.
- DIRETRIZES PARA TESTES DE FUNÇÃO PULMONAR 2002. **Jornal de Pneumologia** v.28 (supl 3), pp: S1-S238, 2002.
- JONES, P.W., WAKEFIELD, J. M. and KONTAKI, E. A simple portable paced step test for reproducible measurements of ventilation and oxygen consumption during exercise. **Thorax**, v.42, pp. 136-143, 1987.
- KENDRICK, K.R, BAXI, S.C. and SMITH, R.M. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. **Emergency Nursing Journal**. n.26, v.3, pp.216-22, 2000.
- LEME, M.D.C.O. **Comparação do teste do degrau versus da caminhada de seis minutos com relação à dessaturação de oxigênio em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica**. Dissertação de mestrado. (Programa de pós-graduação em Reabilitação Pulmonar, Área de Concentração: Ciências da Saúde) Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP/ Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 2003.
- MARIN, J. M., CARRIZO, S.J., SANCHEZ, A., GALLEGO, B. and CELLI, B. R. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness and exercise performance during the 6-minutes-walk test in chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v.163, pp.1395-9, 2001.

- MOREIRA, M.A.C., DE MORAES, M. R. e TANNUS, R. Teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programas de reabilitação. **Jornal de Pneumologia**, v.27, n.6, pp.295-300, 2001.
- NEDER, J.A. & NERY L.E. **Fisiologia Clínica do Exercício**. 1ª Edição, São Paulo: Artes Médicas, 2003.
- NORMATIZAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE EXAMES EM ERGOMETRIA E ERGOESPIROMETRIA. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.80, pp.458-64, 2003.
- PINTO-PLATA, V. M., COTE, C. CABRAL, H. TAYLOR, J. and CELLI, B. R. The 6-min distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. **European Respiratory Journal**, v.23, pp.28-33, 2004 (Abstract).
- POULAIN, M., DURAND, F., PALOMBA, B., CEUGNIET, F., DESPLAN, J. VARRAY, A. and PRÉFAUT, C. 6-Minute Walk Testing Is More Sensitive Than Maximal Incremental Cycle Testing for Detecting Oxygen Desaturation in Patients With COPD. **Chest**, v.123, n.5, pp.1401-1407, 2003.
- PROBST, V.S., TROOSTERS, T., COOSEMANS, I. SPRUIT, M. A., PITTA, F.A. DECRAMER, M. and GOSELINK, R. Mechanisms, of Improvement in Exercise Capacity Using a Rollator in Patients With COPD. **Chest**, v.126, pp.1102-1107, 2004 (Abstract).
- RIBEIRO A. S., JARDIM J.R.B., NERY L.E. Avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Teste da caminhada por seis minutos versus cicloergometria. **Jornal de Pneumologia**, v.20, pp.112-6, 1994.
- RODRIGUES, S.L., VIEGAS, C. A.A. Estudo de correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal de Pneumologia**, v.28, n.6, pp.324-28, 2002.
- SCHENKEL, N.S.; BURDET, L.; MURALT, B. e FITTING, J.W. Oxygen saturation during daily activities in chronic obstructive pulmonary disease. **European Respiratory Journal**, v.9, n.2, pp.2584-2589, 1996.
- SINGH, S.J., MORGAN, M.D.L., HARDMAN, A.E., ROWE, C. and BARDSLEY, P.A. Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. **European Respiratory Journal**, v.7, pp.2016-2020, 1994.
- SOLWAY, S., BROOKS, D., LAU, L. and GOLDSTEIN, R. The Short-term Effect of a Rollator on Functional Exercise Capacity Among Individuals With Severe COPD. **Chest**, v.122, pp.56-65, 2002.
- SOLWAY, S., BROOKS, D., LACASSE, Y. and THOMAS, S. A. A qualitative systematic overview of the measurement properties of walk tests used in the cardiorespiratory domain. **Chest**, v.119, pp.256-270, 2001.
- STEVENS, D., ELPERN, E., SHARMA, K., SZIDON, P., ANKIN, M. and KESTEN, S. Comparison of Hallway and a Treadmill Six-Minute Walk Tests. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v.160, pp.1540-43, 1999.
- SWERTS, P.M., MOSTERT, J.R. e WOUTERS, E.F.M. Comparison of Corridor and Treadmill Walking Patients with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Physical Therapy** v.70, pp.439-442, 1990.

## Endereço

Av Tiradentes, 1710 - Bairro Alto  
 CEP 15997-080 - Matão - SP  
 e-mail: eloregueiro@yahoo.com.br  
 Fone (16) 3382-2236