

## RESPOSTA AGUDA NAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO REALIZAR O EXERCÍCIO EXPIRATÓRIO POR TEMPO E REPETIÇÃO NOS DISTÚRBIOS RESPIRATÓRIOS OBSTRUTIVOS

## ACUTE RESPONSE IN CARDIORESPIRATORY VARIABLES WHEN PERFORMING THE EXPIRATORY EXERCISE FOR TIME AND REPETITION IN OBSTRUCTIVE RESPIRATORY DISORDERS

Jaqueline Nolasco Ribeiro (ORCID: 0000-0002-7461-0966)<sup>1</sup>  
Virgínia Vieira Ribeiro (ORCID: 0000-0002-8316-6596)<sup>2</sup>  
Gustavo Yudi Orkassa De Oliveira (ORCID: 0000-0001-7228-918X)<sup>2</sup>  
Eduardo Aguilar Arca (ORCID: 0000-0003-1795-3089)<sup>1</sup>  
Sílvia Regina Barrile (ORCID: 0000-0001-6091-9287)<sup>1</sup>  
Bruno Martinelli (ORCID:0000-0002-8326-0419)<sup>1</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** analisar a resposta aguda das variáveis cardiorrespiratórias entre o exercício respiratório realizado por número de repetições e por tempo em sujeitos com Distúrbios Respiratórios Obstrutivos (DRO). **Método:** estudo uni-cego e cruzado com 31 sujeitos – VEF1/CVF inferior a 0,70 do previsto. Foram mensurados: dispneia, pressão arterial sistêmica (PA), pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), capacidade vital lenta (CVL), frequência de pulso (FP) e respiratória (FR), e índice de amplitude (IA) toracoabdominal. Como Eexp, foi realizada a oscilação oral e alta frequência (OOAF) com shaker®. **Resultados:** no EexpT, houve redução da FP e PAS, e aumento no volume minuto (VM). Já no EexpR, foram observados redução na PAS e aumento na PI<sub>máx</sub>. No EexpT, a variação foi maior no VM (1,78±2,77 L/min), PE<sub>máx</sub> [-20,00(-36,00-0,00)]. No EexpR, a maior variação foi na PI<sub>máx</sub> (11,61±21,84). **Conclusão:** o Eexp no DRO promove repercussões cardiorrespiratórias, sendo que a execução por tempo ocasiona maiores mudanças no número de variáveis e, principalmente, na variação do VM, pressão inspiratória e expiratória máxima.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Pneumologia; Terapia respiratória.

AUTOR CORRESPONDENTE:  
Jaqueline Nolasco Ribeiro  
E-mail: nolasko\_fisio@hotmail.com

### ABSTRACT

**Introduction:** to analyze the acute response of cardiorespiratory variables in the breathing exercise performed by number of repetitions and time in subjects with ORD. **Method:** a single blind crossover study with 31 subjects, - FEV1 / FVC lower than 0.70 of predicted. Dyspnea, systemic blood pressure (SBP), maximal inspiratory pressure (MIP), slow vital capacity (SVC), pulse rate (PR) and respiratory rate (RR), and thoracoabdominal amplitude index (AI) were measured. At Eexp, it was performed oral and high frequency oscillation (OHFO) with shaker®. The execution forms were: EexpT: 3 series of 1 min.; EexpR: 3 sets of 10 repetitions. **Results:** at EexpT, there was a reduction in PR and SBP, and an increase in MV. In EexpR, there was a reduction in SBP and an increase in MIP. In EexpT the variation was greater in MV (1.78 ± 2.77 L/min), MEP [-20.00 (-36.00-0.00)]. In EexpR the largest variation was in MIP (11.61 ± 21.84). **Conclusion:** Eexp in ORD promotes cardiorespiratory repercussions and execution by time causes greater changes in the number of variables and especially in the variation of minute volume, inspiratory and maximal expiratory pressure.

**Keywords:** Physiotherapy. Pneumology. Respiratory therapy.

<sup>1</sup> Departamento de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade do Sagrado Coração.

<sup>2</sup> Departamento de graduação em Fisioterapia, Universidade do Sagrado Coração.

## INTRODUÇÃO

As doenças das vias respiratórias que bloqueiam/obstruem a passagem de ar dificultando a respiração – como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), a asma e a bronquiectasia – são as doenças obstrutivas de maior ocorrência na população mundial, promovendo Distúrbios Respiratórios Obstrutivos (DRO).

A obstrução pode ser definida como qualquer interferência que impeça o fluxo aéreo expiratório normal, situação está presente na grande maioria das doenças pulmonares<sup>1-4</sup>. Quando evidente nas vias aéreas periféricas, ocasiona o aprisionamento de ar durante a expiração, resultando em hiperinsuflação que, por sua vez, diminui a capacidade inspiratória. As anormalidades geradas na troca gasosa levam também a um desequilíbrio na relação ventilação-perfusão gerando retenção de dióxido de carbono<sup>1,6</sup>.

Os DRO podem então ser determinados como uma limitação de tamanho desproporcional dos fluxos máximos em relação ao volume máximo que é capaz de ser eliminado. Sua comprovação pode ser feita por meio de exame espirométricos, estando ele com o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) com valor previsto reduzido (<80%) e a relação  $VEF_1$  e Capacidade Vital Forçada (CVF) ≤ 0,70, caracterizado como obstrução leve<sup>1,6</sup>.

No DRO, pode haver repercussões sistêmicas, de caráter progressivo, e estão associadas à resposta inflamatória pulmonar, caracterizada por limitação do fluxo aéreo pulmonar<sup>1,3,4</sup>. A resistência aumentada ao fluxo de ar pode ser causada por secreções excessivas dentro do lúmen da via aérea. A inspiração não é tão comprometida, pois há dilatação das vias aéreas, permitindo que o ar passe além da obstrução, o problema está na expiração: às vias aéreas se estreitam e o fluxo de ar é impedido, provocando o aprisionamento de ar, e os bronquíolos colabam mais facilmente<sup>1,6</sup>.

Esses comprometimentos supracitados interferem de forma significativa na qualidade de vida<sup>7,8</sup>. No tratamento de DRO, a Oscilação Oral de Alta Frequência (OOAF) é indicada como exercício expiratório; para tanto, há indicação tanto na prescrição por tempo quanto por repetição. Autores como Veiga et al.<sup>9</sup> avaliaram sujeitos saudáveis e portadores de DPOC, asma e bronquiectasia, estes utilizaram como prescrição o EexpT de 5 a 10 minutos; assim como Tambascio et al.<sup>10</sup>, que realizaram o EexpT de 30 min./diariamente, em sujeitos com bronquiectasia; já Thompsom et al.<sup>11</sup> prescreveram o EexpR, com ciclo ativo diário de respiração.

Os estudos que utilizaram a OOAF prescrevem o Eexp por tempo e/ou repetição; no entanto, não há predomínio ou padronização nas prescrições (Quadro 1).

**Quadro 1.** Estudos que utilizaram a Oscilação Oral de Alta Frequência como exercitador expiratório, forma de prescrição e resultados em sujeitos com Distúrbio respiratório obstrutivo.

Autores/Ano	OOAF Prescrição	Características Dos sujeitos	Desfechos
Thompsom et al. (2002)	Repetição Ciclo ativo diário de respiração/ 2 x ao dia/4 semanas	Pacientes com bronquiectasia	↑ $VEF_1$
Silveira et al. (2007)	Tempo 20 minutos/4x dia.	Pacientes ventilados mecanicamente com aumento de secreção brônquica.	↑ deslocamento de secreção melhorando $SpO_2$ , FR, FC e ausculta pulmonar.
Veiga, et al. (2008)	Tempo 5 a 10 minutos.	Sujeitos saudáveis e portadores de DPOC, asma e bronquiectasia.	Não induziu modificações a curto prazo na mecânica respiratória.
Morsch et al. (2008)	Tempo 5 min.	Pacientes com Asma e DPOC	↑ de células no escarro em ambos os grupos
Leal, et al. (2009)	Tempo 10 a 15 minutos diários.	Hipersecreção pulmonar crônica	↑ muco expectorado
Moreira et al. (2009)	Repetição 3 séries de 10 repetições.	Sujeitos saudáveis	↑ PAS, modificações da modulação autonômica do coração.
Tambascio et al. (2011)	Tempo 30 min./diariamente 4 semanas	Pacientes com Bronquiectasia	↑ deslocamento de secreção

Legenda: †: aumento/elevação; ‡: diminuição; OOAF: oscilação oral de alta frequência;  $SpO_2$ : saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; DRO: Distúrbio respiratório obstrutivo,  $VEF_1$ : volume expiratório forçado no primeiro segundo.

A fisioterapia respiratória vem avançando de forma importante, principalmente pelo progresso científico e pelas possibilidades de intervenções e recursos terapêuticos, ajustáveis para cada tipo de paciente devido ao seu comprometimento respiratório. De forma ampla, essas intervenções visam à expansão pulmonar, higiene brônquica e fortalecimento muscular. Além do mais, existem equipamentos específicos utilizados conforme o comprometimento respiratório e os protocolos a serem seguidos, prescritos por tempo e/ou número de repetição.

Para tanto, várias estratégias terapêuticas são indicadas, inclusive a fisioterapia respiratória, tornando-se imprescindíveis aos sujeitos com distúrbio respiratório, pois permitem a manutenção da condição de saúde, ou seja, impedem ou retardam as consequências prejudiciais inerentes à patologia respiratória, aliviando os sintomas e melhorando a qualidade de vida<sup>3,7,9,12</sup>.

Na literatura atual, não foi possível identificar padronização sobre a forma de execução dos exercícios respiratórios que tragam resultados conclusivos acerca da comparação das diferenças para a prescrição dos exercícios respiratórios no que diz respeito à execução, se por tempo ou repetições, independentemente das condições de saúde, ou seja, há prescrições

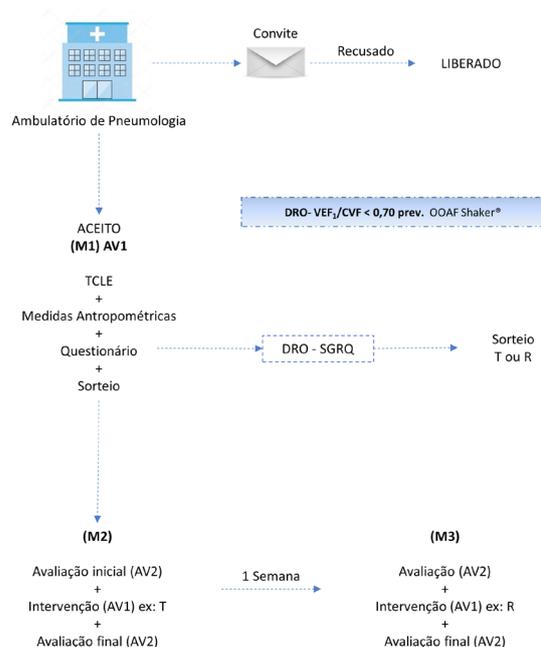
das formas mais variadas possíveis. Além disso, as suas repercussões cardiorespiratórias são apresentadas de forma global e em decorrência de múltiplos efeitos (por exemplo, reabilitação pulmonar, treinamento multicomponente etc.). Assim, o foco deste artigo é compreender esse contexto e apresentar novos achados a fim de contribuir para essa área.

## MÉTODOS

### Desenho do estudo

Trata-se de estudo prospectivo, cruzado, aleatorizado, uni-cego e obedecendo à resolução CNS nº 466/2012, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Sagrado Coração, Bauru-SP, parecer: 1.846.776, com Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (U1111-1195-2706), cuja amostra foi de 31 sujeitos com DRO, atendidos no ambulatório de pneumologia do Hospital Estadual de Bauru (HEB). O cálculo amostral foi efetivado pelo GPower 313, considerado poder de 80% e alfa de 0,05, sendo necessários 31 sujeitos.

**Figura 1.** Delineamento do estudo sobre prescrição de exercício inspiratório em pneumopatas com DRO



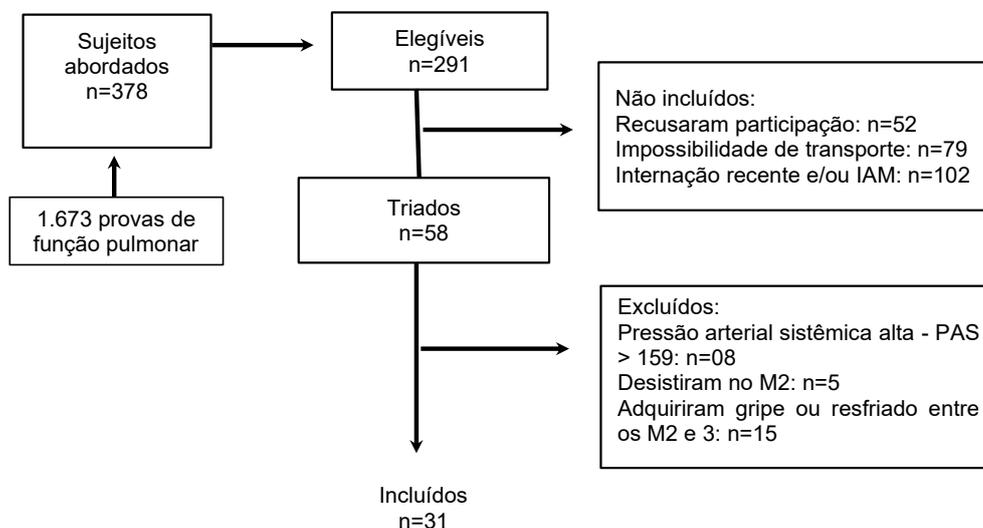
**Legenda:** M1: momento inicial; M2: uma semana após M1; M3: uma semana após M2; TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; T: exercício executado por tempo; R: exercício executado por repetição; CVF: capacidade vital forçada; DRO: distúrbio respiratório obstrutivo; SGRQ: Saint George respiratory questionnaire; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; OoAF: oscilação oral de alta frequência.

Foram incluídos: sujeitos com relação VEF1/CVF < 0,70 prev., ambos os sexos, > 18 anos de idade; com estabilidade clínica sem internação no último mês; compreensão e habilidade para realizar os testes e técnicas respiratórias. Os critérios de não inclusão foram: infarto agudo do miocárdio recente, vertigem, pressão ocular alterada; uso de marcapasso cardíaco e perfuração timpânica; gestantes; instabilidade hemodinâmica; portador de dreno torácico; praticantes de exercício físico intenso por mais de 3 vezes por semana; tratamento fisioterapêutico contínuo e atual. Já os critérios de exclusão adotados foram: ausência na segunda avaliação e pressão arterial sistêmica  $\geq 159 \times 99$  mmHg na condição basal<sup>14</sup>.

#### Procedimentos de coleta de dados

As etapas de abordagem, elegibilidade e, conseqüentemente, seleção dos participantes, divisão para cada grupo e finalização da participação do protocolo proposto são apresentadas na Figura 2. A coleta de dados ocorreu entre julho de 2017 e dezembro de 2018.

**Figura 2.** Fluxograma representativo do processo de seleção e etapas de participação dos participantes no estudo em questão



**Legenda:** DRO: distúrbio respiratório obstrutivo; M1: momento 1; M2: momento 2; M3: momento 3; IAM: infarto agudo do miocárdio; >: maior.

## Instrumentos de Avaliação

Este estudo contou com dois pesquisadores, sendo que um dos avaliadores (AV2) ficou cego às sequências da execução do Eexp, no entanto, foi responsável pelas avaliações nos momentos 2 e 3; já o outro avaliador (AV1) executou a técnica e as avaliações do momento 1. Nesse primeiro momento (M1), foram coletados dados individuais, sociodemográficos, medidas e classificação antropométrica (balança antropométrica, Toledo<sup>15,16</sup>, hábitos de vida, questionário e o impacto da doença respiratória na qualidade de vida desses sujeitos (*SGRQ: Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória*)<sup>17</sup>; também foi realizado o sorteio por meio de envelope lacrado, para determinar a sequência da forma do Eexp a ser realizada [tempo (EexpT) ou repetição (EexpR)].

O DRO foi constatado pelo exame espirométricos, tendo como instrumento *Koko PFT System (Nspire Health®, EUA)*<sup>18,19</sup>.

Após uma semana do M1, no segundo momento (M2), foram coletadas as medidas de dispneia<sup>20</sup>, pressão arterial sistêmica (sistólica – PAS e diastólica – PAD)<sup>14</sup> (Premium®, Brasil), pressão respiratória máxima, limite operacional  $\pm 120$  cmH<sub>2</sub>O (inspiratória – P<sub>I</sub>max e expiratória – P<sub>E</sub>max)<sup>12,21</sup> – (Comercial Médica<sup>22</sup>, Brasil), volume minuto (VM), CVL – ventilômetro analógico de *Wright, Mark 8*<sup>23</sup> (Ferraris)<sup>12</sup>, saturação periférica de pulso (SpO<sub>2</sub>) e FP (NewTech (Etamussino<sup>24</sup>, Brasil)<sup>12</sup>, FR (inspeção do movimento torácico durante um minuto), expansibilidade toracoabdominal – índice de amplitude toracoabdominal (fita métrica Corrents®, Brasil)<sup>22</sup> e pico de fluxo expiratório (PFE) – Airmed®<sup>12</sup>, antes e após as intervenções. Por fim, no terceiro momento (M3), havia a realização do Eexp diferente do realizado no M2. O intervalo de uma semana teve por finalidade evitar o efeito combinado das intervenções.

## Protocolo de Exercício Muscular Expiratório

Para a realização do Eexp, foi usada a OOAF com o equipamento shaker®. Para tanto, o sujeito permaneceu sentado confortavelmente, com os cotovelos apoiados na mesa, o bocal adaptado no dispositivo, com oclusão nasal<sup>12</sup>.

As formas de execução dos exercícios respiratórios foram padronizadas da seguinte forma: Tempo (EexpT): três séries de um minuto, ficando livre a quantidade de inspiração e expiração; Repetição (EexpR): três séries de dez repetições, ambos deveriam conter um minuto de repouso entre uma série e outra. A frequência respiratória foi registrada em cada série de exercício respiratório quando realizado por tempo. Para o EexpR, os autores elaboraram um áudio, orientando a execução do ato respiratório (Motorola®, EUA).

## Análise Estatística

O pacote estatístico usado foi o SPSS 22.0 (SPSS Inc., EUA). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram expressos em média $\pm$ desvio-padrão e mediana (intervalo interquartilico), frequências absoluta e relativa. Para a comparação entre os valores iniciais e finais de cada momento (M2 e M3) e entre a variação ( $\Delta = \text{final} - \text{inicial}$ ) de cada exercício, foi aplicado o teste t de Student pareado para dados de distribuição normal e não normal Wilcoxon,  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Nos sujeitos com DRO, foi predominante o sexo masculino (58,06%) com idade de  $64 \pm 10$  anos. Dos 31 avaliados, 77,41% não realizavam nenhum tipo de atividade física, e 93,54% dos sujeitos avaliados eram ex-tabagistas; destes, 38,70%

relataram que ainda fumavam, em média, um maço/dia. A DPOC representa 48,38% dos avaliados como principal doença com diagnóstico médico, e a média de tempo da doença foi de 11 anos e 5 meses. Os demais valores basais das variáveis pesquisadas e o questionário de qualidade de vida podem ser analisados na Tabela 1.

A média da FR no exercício expiratório (Eexp) realizada pelos sujeitos com DRO foram registradas nos três minutos, sendo no primeiro 15,70±4,22 respirações por minuto (rpm); no segundo, 16,87±5,22; e no terceiro minuto, 17,03±5,83 respectivamente.

**Tabela 1.** Características basais dos sujeitos participantes do estudo com Distúrbio respiratório obstrutivo (n=31)

Variáveis	DRO = 31/ Média (DP)	Mínimo-máximo
Sexo (M/F)	18 (58,06%)/13(41,93%)	-
Idade (anos)	64,06±10,80	(33,00-82,00)
Peso (kg)	65,15±12,67	(41,50-88,00)
Estatura (m)	1,62±0,08	(1,40-1,77)
Circunferência Abdominal (cm)	92,61±12,32	(72,00-120,00)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,460±4,89	(17,30-37,20)
Escala MRC	3,03±1,32	(00,00-4,00)
VEF <sub>1</sub> /CVF (L)	0,54±0,10	(0,25-0,67)
CVF (%prev.)	69,29±16,54	(40,00-109,00)
VEF <sub>1</sub>	1,18±0,58	(0,21-2,44)
VEF <sub>1</sub> (%prev.)	22,74±17,16	(20,00-92,00)
FR (ipm)	18,96±4,02	(11,00-26,00)
Dispneia	2,00±2,36	(0,00-9,00)
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	71,09±33,02	(12,00-120,00)
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	95,78±24,73	(40,00-120,00)
PFE (L/min.)	220,83±92,15	(26,00-430,00)
VM (L/min)	14,91±5,51	(7,30-30,90)
CVL (L/min)	2,89±1,26	(0,10-5,10)
SpO <sub>2</sub> (%)	94,12±4,23	(81,00-99,00)
PAS (mmHg)	121,29±12,63	(100,00-142,00)
PAD (mmHg)	79,87±7,28	(68,00-100,00)
FP (bpm)	80,37±21,28	(52,00-171,00)
<b>Questionário SGRQ de qualidade de vida dos sujeitos com DRO</b>		
Domínios	<b>Pontuação (%)</b>	<b>Mínimo/Máximo</b>
Sintomas	45,53±26,59%	(0,00-95,10)
Atividade	66,61±26,42%	(0,00-100,00)
Impactos psicossociais	43,61±22,66%	(6,90-87,80)
Escore Total	51,17±21,40%	(6,10-83,10)

Legenda: Análise descritiva; M: masculino; F: feminino; IMC: Índice de massa corporal; VEF1: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: Capacidade vital forçada; VEF1: Capacidade expiratória forçada no primeiro segundo; %prev.: porcentagem do previsto; FR: frequência respiratória; MRC: Medical Research Council; VM: Volume minuto; CVL: Capacidade vital lenta; SpO<sub>2</sub>: Saturação periférica de oxigênio; PAD: Pressão arterial diastólica; PAS: Pressão arterial sistólica; FP: Frequência de pulso; L: litros; L/min.: litros por minuto; ipm: inspirações por minuto; bpm: batimentos por minuto; mmHg: milímetro de mercúrio; cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água; PI<sub>máx</sub>: pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>: pressão expiratória máxima; PFE: pico de fluxo expiratório; DRO: Distúrbio respiratório obstrutivo; SGRQ: Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória.

Nas variáveis cardiorrespiratórias pré e pós a realização do Eexp por tempo e repetição, nos sujeitos com DRO, podemos notar que, ao executar o EexpT, houve redução da FP e PAS, e aumento no VM. Já no EexpR, foi observada redução na PAS e aumento na PImáx (Tabela 2).

**Tabela 2.** Apresentação das variáveis cardiorrespiratórias pré e pós a realização exercício respiratório por tempo e repetição nos sujeitos com DRO

Variáveis	Tempo			Repetição		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
FP (bpm)	81,00 (67,00-89,00)	69,00 (61,75-78,00)	<b>&lt;0,001*</b>	75,00 (69,00-82,00)	77,00 (65,00-84,00)	<b>0,95</b>
PAS (mmHg)	121,09±15,22	113,87±16,42	<b>&lt;0,001*</b>	120,00 (112,00-130,00)	118,00 (110,00-120,00)	<b>0,03*</b>
VM (L/min)	12,75 (10,80-16,19)	15,51 (11,63-18,56)	<b>&lt;0,001*</b>	13,43 (11,51-18,34)	13,84 (11,18-18,45)	<b>0,39</b>
PImáx (cmH <sub>2</sub> O)	64,00 (40,00-104,00)	64,00 (64,00-108,00)	<b>0,86</b>	60,00 (40,00-68,00)	64,00 (44,00-108,00)	<b>&lt;0,001*</b>

Legenda: Os dados são apresentados em média e desvio ( $\pm$ ); mediana (quartil 1-quartil3) e \*:  $p < 0,05$ ; FP: Frequência de pulso; bpm: batimentos por minuto; PAS: Pressão arterial sistólica; mmHg: milímetros de mercúrio; PIMÁX: Pressão inspiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água; VM: volume minuto.

Ao comparar as variações [ $\Delta$  (final – inicial)] dos exercícios expiratórios, foi possível constatar que houve maior variação nas variáveis VM e PEmáx ao executar o EexpT. No EexpR, a maior variação foi na PImáx (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação entre a variação (final – inicial) do exercício inspiratório por tempo e repetição nas variáveis cardiorrespiratórias nos sujeitos com DRO

Variáveis Cardiorrespiratórias	Tempo (final – inicial)	Repetição (final – inicial)	Valor de p
VM (L/min)	1,78±2,77	-0,54±2,55	0,00*
PImáx (cmH <sub>2</sub> O)	0,90±13,29	11,61±21,84	0,01*
PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)	-20,00(-36,00-0,00)	0,00(-4,00-12,00)	0,00*

Legenda: Os dados são apresentados em média±desvio; mediana (quartil 1-quartil3);\*:  $p < 0,05$ ; VM: Volume minuto; PIMÁX: Pressão inspiratória máxima; PEMÁX: Pressão expiratória máxima; DRO: Distúrbio respiratório obstrutivo

Neste estudo, não foi registrada nenhuma intercorrência durante o processo de avaliação e intervenção.

## DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou o efeito agudo do Eexp realizado por tempo e repetição em sujeitos com DRO. Os sujeitos avaliados com DRO têm como doenças principais a DPOC e a asma. Sabe-se que o maior agente causador e agravante da doença é o tabagismo, fato este evidenciado em nosso estudo, já que 93,54% fizeram ou ainda fazem uso do tabaco. A fisioterapia respiratória nas doenças obstrutivas tem como objetivo tratar o paciente, proporcionando a melhora da sua funcionalidade pulmonar<sup>23</sup>.

Foi observado que tanto o EexpT quanto o EexpR causam repercussões nas variáveis cardiorrespiratórias, desde a qualidade de vida até as medidas de volumes e capacidades pulmonares. Estes achados serão discutidos a seguir.

Pereira et al.<sup>24</sup> constataram em seu estudo, cuja proposta foi avaliar a influência dos parâmetros funcionais respiratórios na qualidade de vida de sujeitos com DPOC, que o declínio do VEF<sub>1</sub> estava associado a pior qualidade de vida, assim como o domínio atividade do SGRQ apresentou correlações com as variáveis gasométricas e com o teste de caminhada de seis minutos (TC6).

Quanto à qualidade de vida na amostra estudada, pode-se notar que os sujeitos apresentaram pontuação maior no domínio atividade, que está relacionado com as atividades que causam ou são limitadas pela dispneia, sendo este o principal motivo relatado pelos sujeitos com DRO que os impedem de não realizar nenhuma atividade física e suas atividades de vida diária, sem maiores prejuízos. O escore total foi 51,17%, o que refere ao impacto da doença sobre o estado geral de saúde.

O atual estudo mostrou redução da PAS no exercício executado por tempo e repetição de 8 mmHg e 2 mmHg respectivamente. Esse resultado confronta o estudo realizado por Moreira et al.<sup>25</sup>, que verificaram o efeito da execução da OOAF com o Shaker, aplicada em diferentes pressões expiratórias, na função autonômica e no comportamento da FC, PA, FR, SpO<sub>2</sub> e percepção do esforço, em

indivíduos saudáveis. Após a execução da técnica em maiores pressões expiratórias, foi constatado aumento de 3 mmHg na PAS. Ademais, os autores relatam que, apesar da diferença estatística, isso não é significativo do ponto de vista fisiológico e pode estar relacionado com variações fisiológicas da PA. Indivíduos com DPOC não possuem apenas o comprometimento pulmonar, mas sim um comprometimento sistêmico decorrente das exacerbações presentes em qualquer nível da doença; entre elas, as doenças de origem cardiovascular<sup>26,27</sup>.

No EexpT, aumentou o VM e reduziu a FP. Até o presente momento e nas bases de dados pesquisadas, não foi possível identificar estudos que tenham avaliado essas variáveis, especificamente no DRO, o que limita a discussão. Por sua vez, os autores Veiga et al.<sup>9</sup> e Milne e Eales<sup>28</sup> utilizaram em seus estudos o exercício expiratório, mas não obtiveram resultados significativos. Morsch et al.<sup>29</sup>, Silveira et al.<sup>30</sup>, Leal et al.<sup>31</sup> e Tambascio et al.<sup>10</sup> apresentam em seus desfechos o aumento de deslocamento e expectoração de secreção após o exercício expiratório, sendo este o objetivo de seus estudos.

Ao analisar a resposta no EexpT, foi constatada maior variação no VM e PEmáx. Esse achado pode ser justificado pelo fato de haver uma pressão positiva nas vias aéreas, ou seja, uma resistência produzida durante a expiração, em uma situação em que facilita a saída do ar aprisionado<sup>32</sup>.

Girardi e Terkin<sup>33</sup> descrevem a fisioterapia respiratória como tratamento essencial aos distúrbios respiratórios agudos ou crônicos; eles testaram a OOAF em pacientes com asma hiperprodutiva. O VEF<sub>1</sub>, a capacidade vital (CV) e o PFE foram significativamente melhorados após realização diária do exercício expiratório.

Houve aumento da PImáx tanto pós EexpR quanto no comportamento das variáveis [variação ( $\Delta$ = final – inicial)]. Não existem estudos que tenham identificado esses resultados ou que tenham avaliado essas variáveis.

Os estudos que utilizaram o exercício respiratório por repetição são descritos por Suzan e Ribeiro<sup>34</sup> e Thompsom et al.<sup>11</sup>. Os autores<sup>34</sup> compararam em seu

estudo a eficácia dos aparelhos Flutter VRP1® e Shaker® em relação à quantidade de secreção pulmonar expectorada, FC medida em bpm e SpO<sub>2</sub> em pacientes com fibrose cística. Em seus resultados, tanto o Flutter VRP1® quanto o Shaker® foram eficazes em relação à quantidade de secreção expectorada; para as outras variáveis, não houve diferenças estatisticamente significativas. Já outros autores<sup>11</sup> avaliaram o uso da OAAF em pacientes com bronquiectasia, em que houve melhora no VEF<sub>1</sub>; contudo, os autores relatam que isso não alcançou uma mudança clinicamente significativa.

Gonclor et al.<sup>35</sup> utilizaram o Flutter® como equipamento para execução do exercício expiratório em pacientes com fibrose cística. Foi constatado aumento da CVF, VEF<sub>1</sub>, fluxo expiratório forçado (FEF 25-75%) e melhora na SpO<sub>2</sub> em repouso, apresentando melhora na função pulmonar.

Os preditores de mortalidade no DRO/DPOC desses sujeitos são idade, tabagismo, hipoxemia, dispneia, atividade física, Atividades de Vida Diária e força muscular reduzidas, além de baixo índice de massa corpórea e perda de peso, fato este apresentado neste estudo<sup>2</sup>.

A falta de estudos que avaliaram as variáveis pesquisadas com o mesmo propósito da investigação atual foi limitante à discussão. Autores têm utilizado o Eexp/OAAF com objetivo de avaliar ou direcionar secreção/muco.

## CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que há respostas agudas cardiorrespiratórias ao submeter os sujeitos com DRO a exercícios respiratórios orientados pelo tempo ou repetição. Esses achados permitem auxiliar o profissional fisioterapeuta ao prescrever a terapêutica respiratória conforme objetivos terapêuticos pretendidos.

Há necessidade de estudos que avaliem as repercussões hemodinâmicas, volumes e capacidades pulmonares, para

que os métodos de execução do exercício expiratório sejam realizados de acordo com o objetivo de tratamento de cada sujeito.

As limitações deste estudo incluíram as dificuldades de deslocamento dos sujeitos ao local da pesquisa, do retorno para as avaliações subsequentes, da incompatibilidade de horário, mas, principalmente, por serem de outras cidades e dependerem de transporte municipal. Outra limitação foi a busca na literatura por estudos que avaliassem as mesmas variáveis que nosso estudo avaliou em pacientes com distúrbio respiratório obstrutivo. Outrossim, a escassez de estudos que avaliaram as variáveis estudadas com o mesmo propósito do estudo atual foi limitante à discussão. Ademais, autores têm utilizado o Eexp/OAAF com objetivo de avaliar ou direcionar secreção/muco.

## REFERÊNCIAS

1. Gold. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Diagnóstico, tratamento e prevenção da DPOC. 2006.
2. LANGER, D. et al. Guia para prática clínica: Fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)\*. Rev Bras Fisioter. 2009; 13 (3): 183-204.
3. Vestbo, J. et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2013; 187: 347-365.
4. Diretrizes Brasileiras para o Manejo da DPOC (Adaptação para o Brasil do Consenso Latino-Americano de DPOC). Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2016
5. Pereira, C. A. C. Diretrizes para testes de função pulmonar. J Pneumol.2002; 28 (3): 1-238.
6. Ferrer, M. et al. Interpretation of quality of life scores from the St George's

- Respiratory Questionnaire. *European Respiratory Journal*. 2002; 19 (3): 405-413.
7. Ministério da Saúde- Doenças Respiratórias Crônicas. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica. [Cadernos de Atenção Básica, n. 25]. Brasília: Ministério da saúde, 2010.
8. Jones, P. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ Thorax* 2001; 56 (11): 880-887.
9. Veiga, J. et al. Efeito do Flutter® VRP1 na mecânica respiratória de indivíduos saudáveis e portadores de DPOC, asma e bronquiectasia. *Revista Pulmão Rj*, 2008; 17 (1): 18-21.
10. Tambascio, J. et. al., The influence of FlutterVRP1 components on mucus transport of patients with bronchiectasis. *Respiratory Medicine* 2011; 105: 1316-1332.
11. Thompsom C.S. et al. Randomised crossover study of the Flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Thorax* 2002; 57: 446-448.
12. Britto RR, Brant TCS, Parreira VF. Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória. 1ª ed. SP: Manole; 2009.
13. Faul, F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 2007; 39(2): 175-191.
14. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, et al. VII DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. SOC. BRAS. DE CARDIOL 2016; 107 (3): 7-12.
15. Mahan LK, Escott-Stump S. KRAUSE: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 10ª ed. São Paulo: Roca, 1998.
16. World Health Organization (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva, 2008; (39).
17. Sousa, T. C.; Jardim, J. R.; Jones, P. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. *J Pneumol*, 2000; 26 (3): 119-128.
18. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol*. 1996; 22(3): 105-150.
19. Costa D, Jamami M. Bases Fundamentais da Espirometria. *Rev. Bras. Fisiot.* 2001; 5(2): 95-102.
20. Borg GAV. Psycho-physical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14: 377-381.
21. American Thoracic Society (ATS) and European Respiratory Society (ERS): Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166 (4):518-624.
22. Jamami; et. al. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). *Rev Fisioter Univ São Paulo* 1999; 6 (2): 140-153.
23. Ides, K., et al. Airway Clearance in COPD: Need for a Breath of Fresh Air? A Systematic Review. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2011; 8 (3): 196-205.
24. Pereira, E. D. B. et al. Influência dos parâmetros funcionais respiratórios na qualidade de vida de pacientes com DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2009; 35 (8): 730-736.
25. Moreira, G. L. et al. Efeito da técnica de oscilação oral de alta frequência aplicada em diferentes pressões expiratórias sobre a função autonômica do coração e os parâmetros cardiorrespiratórios. *Revista Fisioterapia e Pesquisa* 2009; 16 (2): 113-119.
26. Terzano, C. et al. Comorbidity, Hospitalization, and Mortality in COPD: Results from a Longitudinal Study. *Lung* 2010; 188 (4): 321-329.
27. Freitas, A. L. M. et al. Prevalência do Diagnóstico de DPOC em Pacientes internados com Cardiopatia Isquêmica

- em um Hospital Universitário no interior do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção* 2017; 7 (1): 14-19.
28. Milne, S. M.; Eales, C.J. A pilot study comparing two physiotherapy techniques in patients with cystic fibrosis. *Journal of physiotherapy* 2004;60 (2).
29. Morsch, A. L. B. C. et al. Influência da técnica de pressão expiratória positiva oscilante e da técnica de expiração forçada na contagem de células e quantidade do escarro induzido em portadores de asma ou doença pulmonar obstrutiva crônica\*. *J Bras Pneumologia* 2008;34 (12): 1026-1032.
30. Silveira, A. C. T. et al. Uso da oscilação oral de alta frequência em pacientes ventilados mecanicamente, um estudo prospectivo e revisão de literatura. *Cadernos UniFOA* 2007;4: 104-110.
31. Leal, R. C. A. C.; Souza, G. J.; Silva, M. G. P. Análise quantitativa da clearance mucociliar em pacientes hipersecretivos submetidos à pressão expiratória positiva oscilante. *Brazilian Journal of Biomotricity* 2009; 3 (4): 376-389.
32. Silva, K. N.; et. al. Músculos Respiratórios: Fisiologia, Avaliação e Protocolos de Treinamento. *Rev. Cereus*,2012; [6, online].
33. Girard, J. P.; Terkin, N. The Flutter® VRP1: a new personal pocket therapeutic device used as an adjunct to drug therapy in the management of bronchial asthma. *J Invest Allergol Clin Imunologia* 1994; 4 (1): 23-27.
34. Suzan, A. B. B. M.; Ribeiro, A. F. Comparação entre a eficácia de dois aparelhos utilizados na fisioterapia respiratória em pacientes com fibrose cística. Tese (Mestrado) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
35. Gonclor, M., et al. Comparison of Flutter Device and Chest Physical Therapy in the Treatment of Cystic Fibrosis Pulmonary Exacerbation. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal* 1999; 10 (4): 155.

Recebido: 24/05/2020  
Aprovado: 18/03/2021