

# RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR INSPIRATÓRIA, MOBILIDADE DIAFRAGMÁTICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: ESTUDO TRANSVERSAL

Rosália Maria Pinheiro Souza<sup>1</sup>; Patrícia Érika de Melo Marinho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Fisioterapia - CCS – UFPE; E-mail: ftrosaliasouza@gmail.com,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Fisioterapia - CCS – UFPE. E-mail: patmarinho@yahoo.com.br.

**Sumário:** Diante das alterações decorrentes Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), como disfunção muscular esquelética e perda de massa muscular, que podem levar a fraqueza muscular respiratória, alterações de composição corporal e reduzida mobilidade diafragmática, tal estudo teve o objetivo de relacionar a força muscular inspiratória, a mobilidade diafragmática e composição corporal nos pacientes com DPOC. Trata-se de um estudo transversal, realizado com 21 pacientes. Verificou-se a força muscular inspiratória, a mobilidade diafragmática e a composição corporal. Os pacientes foram divididos em grupo com fraqueza e sem fraqueza muscular inspiratória. Nossos resultados encontraram fraqueza muscular inspiratória em 47,6% dos pacientes, e menor massa magra, percentual de massa magra e índice de massa magra, maior percentual de massa gorda e menor mobilidade diafragmática no grupo com a fraqueza. A pressão inspiratória máxima se correlacionou moderada e positivamente com a massa magra e seu índice e fracamente com a mobilidade diafragmática. Concluimos que há uma redução da mobilidade diafragmática e de massa magra em pacientes com DPOC com fraqueza muscular inspiratória.

**Palavras-chave:** avaliação nutricional; diafragma; doença pulmonar; músculos respiratórios; ultrassonografia

## INTRODUÇÃO

Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentam disfunção da musculatura esquelética e a perda de peso (Barreiro E, 2014). As alterações se caracterizam pela perda de massa muscular e alteração da musculatura remanescente, conduzindo a redução da capacidade do músculo gerar força e de resistir à fadiga e comprometendo os músculos respiratórios. A desvantagem mecânica do diafragma ocorre devido a hiperinsuflação decorrente do aprisionamento aéreo existente na doença (De Troyer A, 1997; Decramer M, 1997), levando a sua retificação e encurtamento e assim reduzindo a sua capacidade de gerar força muscular (Shahin B, 2008). Considerando que a alteração da composição corporal e da mobilidade diafragmática em pacientes com DPOC podem contribuir para o aumento do trabalho ventilatório e intolerância ao exercício, estudar a mobilidade do diafragma, a composição corporal e a força muscular respiratória nesses pacientes se faz necessária a fim de compreender as repercussões dessas alterações. Diante do exposto, o objetivo foi verificar a relação entre força muscular inspiratória, mobilidade diafragmática e composição corporal em pacientes com DPOC partindo da hipótese de que os pacientes com fraqueza muscular inspiratória apresentam menor deslocamento dessa musculatura e menor índice de massa magra.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de corte transversal, realizado no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar desta instituição, entre agosto/14 e maio/15. Participaram do estudo 21 pacientes com DPOC e idade entre 50 e 80 anos. O projeto foi aprovado no CEP/CCS/UFPE, de acordo com a Resolução 466/2012 do CONEP.

Foram excluídos pacientes com hipertensão pulmonar severa, insuficiência cardíaca congestiva e hérnia diafragmática ou hiatal. Os pacientes foram classificados em grupo com e sem fraqueza muscular inspiratória.

Coletados dados sócio demográficos, anos de fumo e quantidade de cigarro por dia, peso, altura, índice de massa corpórea, massas magra e gorda e seus percentuais, prova de função pulmonar, força muscular inspiratória (Pimáx) e mobilidade diafragmática.

Os desfechos primários considerados no estudo foram relação entre a Pimáx, a composição e a mobilidade diafragmática e, como desfecho secundário, a prevalência da fraqueza muscular inspiratória.

### *Prova de função pulmonar*

A função pulmonar foi avaliada através de espirômetro portátil (*Microloop® MK8, Micro Medical, England*) a partir dos valores absolutos e percentuais do previsto de acordo com o esperado para população brasileira Pereira et al (2002) e a classificação de gravidade de acordo com o GOLD 2015.

### *Força muscular inspiratória*

Realizada seguindo as recomendações da ATS/ERS. A manovacuometria (*modelo MD-300, Globalmed, Brasil*) foi realizada a partir da capacidade residual funcional (CRF) e consideradas as 3 melhores manobras que diferissem uma da outra em até 10% na realização do teste, sendo a maior delas utilizada como medida de análise. Valores da Pimáx inferiores a 60 cmH<sub>2</sub>O caracterizaram fraqueza muscular inspiratória, possibilitando que os pacientes fossem classificados em grupos com e sem fraqueza muscular inspiratória.(Gosselink R, 2011)

### *Mobilidade diafragmática*

A avaliação ultrassonográfica da mobilidade do diafragma foi utilizado o ultrassom de alta resolução modelo SonoaceR3 (Samsung Medison – Coréia do Sul), com um transdutor convexo de 3,5 MHz posicionado na região subcostal direita, em incidência perpendicular ao eixo craniocaudal. O protocolo utilizado foi sugerido por Testa et al.(2011). Os indivíduos receberam o comando verbal para realizar manobras de capacidade inspiratória (CI), onde a medição, em milímetros, da distância do limite superior e inferior de cada curva corresponde ao deslocamento da lâmina diafragmática. Para efeito de análise, foi considerado o valor máximo obtido.

### *Bioimpedância elétrica*

A composição corporal foi realizada através de bioimpedância elétrica (BIA, modelo InBodyR20, Korea), 2 a 3 horas após a última alimentação, com o paciente na posição ortostática. Foram coletados o índice de massa corporal (IMC), a massa gorda (MG), o percentual de massa gorda (MG%) e magra (MM%), a massa magra (MM) e o índice de massa magra (IMM). Para fins de análise, foi considerado o ponto de corte de 15kg/m<sup>2</sup> para mulheres e 16kg/m<sup>2</sup> para homens, de acordo com o estudo de Schols et al.(1993)

### *Análise estatística*

Foram analisadas o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de variâncias de Levene para as variáveis contínuas. As variáveis sexo, estratificação da DPOC de acordo com o nível de gravidade da obstrução, tipo de medicamentos utilizados e da prevalência de fraqueza muscular respiratória foram descritos. Para comparação entre

os grupos foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. A Pimáx em associação a MM, MM%, IMM e mobilidade diafragmática foram analisados através da correlação de Pearson. Para fins de classificação da força da associação, a correlação foi considerada como forte ( $0,8 \leq r < 1,0$ ), moderada ( $0,5 \leq r < 0,8$ ) e fraca ( $0,1 \leq r < 0,5$ ). A análise estatística foi realizada através do programa SPSS versão 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Os testes foram considerados com valor de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram triados para estudo 32 pacientes com DPOC, dos quais 21 concluíram a avaliação. Os principais motivos de exclusão foram agudização (3), não comparecimento/recusa (3), ser fumante (2) e doenças que inviabilizassem a avaliação (3). Dos 21 pacientes avaliados, 61,9% eram do sexo masculino, 28,6% estavam no estadiamento II ( $50\% \leq VEF_1 < 80\%$ ), 52% no III ( $30\% \leq VEF_1 < 50\%$ ), e 19% ( $VEF_1 \leq 30\%$ ), no IV de acordo com o GOLD. Quanto ao uso de medicações, 81% utilizavam o broncodilatador associado ao corticoide e 76,2%, anticolinérgicos. Apenas 28,6% e 9,5% utilizavam broncodilatador e corticoide, respectivamente.

A prevalência de fraqueza muscular inspiratória observada entre os pacientes com DPOC foi de 47,6%. Quando os grupos com e sem fraqueza muscular inspiratória foram comparados, foi observado que os pacientes com fraqueza apresentavam menor massa magra ( $p = 0,001$ ), percentual de massa magra ( $p = 0,017$ ) e índice de massa magra ( $p = 0,001$ ), maior percentual de massa gorda ( $p = 0,029$ ) e menor mobilidade diafragmática ( $p = 0,007$ ) em relação ao grupo sem a condição. Em relação à depleção muscular, observa-se que ambos os grupos (com e sem fraqueza muscular) apresentam IMM abaixo do previsto, no entanto, essa diferença é maior para o grupo com fraqueza muscular ( $p = 0,001$ ).

Para verificar a força da associação entre a força muscular inspiratória (Pimáx) e composição corporal (MM, percentual de MM e IMM) e a mobilidade diafragmática, foi realizada o teste de correlação de Pearson, conforme apresenta a tabela 3. Foi observada que a Pimáx se correlacionou positiva e moderadamente com MM ( $r = 0,697$ ) e IMM ( $r = 0,767$ ) e fracamente com a mobilidade diafragmática ( $r = 0,496$ ).

## DISCUSSÃO

A fraqueza muscular inspiratória foi encontrada em 47,6% dos pacientes com DPOC avaliados no presente estudo. Esses pacientes também apresentaram menor massa magra, percentual de massa magra e índice de massa magra, maior percentual de massa gorda e menor deslocamento diafragmático. A força muscular inspiratória apresentou correlação positiva moderada com a massa magra e o índice de massa magra e fraca com a mobilidade diafragmática. Todos os pacientes apresentaram queda do índice de massa magra, no entanto, nos pacientes com fraqueza muscular inspiratória, essa queda foi mais evidente.

A elevada prevalência de fraqueza muscular inspiratória reflete a severidade dos pacientes avaliados no presente estudo e já se encontra bem documentada na literatura.(Charususin, 2013) A fraqueza muscular presente nesses pacientes reflete uma condição mais ampla de depleção muscular, o que pode ser observado nesse estudo através alteração da composição corporal notadamente no grupo com fraqueza muscular inspiratória.

Nossos resultados apontam alterações da composição corporal relacionadas à diminuição de massa magra e seu percentual e aumento de massa gorda nos pacientes com fraqueza muscular inspiratória e IMC dentro dos limites de normalidade. Diferentes modelos de depleção nutricional podem ocorrer na DPOC e essas podem envolver o conteúdo magro e gordo, sendo a perda de massa magra associada à reduzida *performance*

ao exercício, aumento da dispneia e queda da qualidade de vida nesses pacientes. (Gologanu D, 2014; Vestbo J, 2006; Shrikrishna D, 2009)

Observamos baixo IMM entre os pacientes avaliados, no entanto, aqueles com fraqueza muscular inspiratória apresentaram valores ainda mais baixos em relação ao grupo sem a fraqueza. Em estudo recente, Marinho et al (2012) verificaram ocorrência de depleção muscular em 22% dos pacientes com DPOC e chamam atenção de que pacientes com IMC normal apresentam queda do IMM. O baixo IMM é preditor independente de mortalidade em pacientes com DPOC, e sua redução reflete perda de massa muscular. (Vestbo J, 2007; Slinde F, 2005; Sabino PG, 2010)

Estudos apontam relação entre força muscular inspiratória e o IMM em indivíduos com IMC normal, assim como entre a fraqueza muscular respiratória e a diminuição do deslocamento da musculatura diafragmática, a semelhança de nossos resultados. Segundo o estudo de Yamaguti et al (2009) a baixa mobilidade diafragmática aumentou o risco de mortalidade. (Schols AM, 2005; Nishimura Y, 1995)

Outro aspecto que deve ser considerado em nosso estudo é o uso de corticoides por 81% dos pacientes e deste estar envolvido na disfunção da musculatura esquelética, influenciando a fraqueza muscular respiratória evidenciada em nossos resultados. (Ju C, 2014; Decramer M, 1994)

### CONCLUSÕES

Nosso estudo revela que indivíduos com DPOC com fraqueza muscular inspiratória apresentam uma menor mobilidade diafragmática e uma menor quantidade de massa magra, além de apontar uma elevada prevalência de fraqueza muscular nestes doentes. Dessa forma, torna-se apropriado o acompanhamento fisioterapêutico e nutricional dos mesmos e seguimento em longo prazo para avaliação de outros desfechos.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a PIBIC/UFPE/CNPq pelo auxílio financeiro, a todos aqueles participaram do projeto e ao Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar onde o estudo foi desenvolvido

### REFERÊNCIAS

*Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease ([GOLD](http://www.goldcopd.org/)) 2015. Available from: <http://www.goldcopd.org/>.

Barreiro E, Gea J. Respiratory and Limb Muscle Dysfunction in COPD. *COPD*. 2014; Dec 1.

De Troyer A. Effect of hyperinsuflation on the diaphragm. *Eur. Respir. J.* 1997; **10**(3):708–13.

Decramer M. Hyperinflation and respiratory muscle interaction. *Eur. Respir. J.* 1997; **10**:934–41.

Shahin B, Germain M, Kazem A, Annat G. Benefits of short inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea, and inspiratory fraction in COPD patients. *International Journal of COPD*. 2008; **3**(3):423–427.

Marinho, PEM, Castro C, Raposo C, Guerra R, Andrade AD. Depressive symptoms, inflammatory markers and body composition in elderly with and without chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012; **54**(3):453–458.

Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007; **33**(4):397–406.