

# Associação do Grau de Obstrução das Vias Aéreas com a Hiperinsuflação Pulmonar Avaliada pelo Pico de Fluxo Inspiratório em Pacientes com DPOC

## Association of the Degree of Airway Obstruction with Pulmonary Hyperinsufflation Assessed by the Inspiratory Flow Peak in COPD Patients

Emily Dias de Souza<sup>1</sup>  
João Victor dos Santos Felix<sup>1</sup>  
Thamara Cunha do Nascimento Amaral<sup>2</sup>  
Rafaela Pedrosa<sup>3</sup>  
Ubiraçé Fernando Elihimas Júnior<sup>4</sup>  
José Heriston de Moraes Lima<sup>5</sup>  
Eduardo Eriko Tenório de França<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar em pacientes com DPOC o grau de obstrução das vias aéreas e sua associação com a hiperinsuflação pulmonar avaliada pelo pico de fluxo inspiratório (PIF). **Metodologia:** Trata-se de um estudo analítico observacional do tipo transversal, com amostra selecionada por conveniência, incluindo pacientes de ambos os sexos, atendidos no ambulatório de pneumologia de um hospital público da Cidade de João Pessoa – Paraíba. Para avaliação dos graus de obstrução das vias aéreas foi utilizado os valores obtidos na espirometria e a hiperinsuflação pulmonar foi avaliada pelo PIF. Para as correlações foi utilizado o Teste de Pearson e para as análises de comparação de médias o Teste ANOVA. Foi levada em consideração uma relevância significativa de 0,05. **Resultados:** Uma amostra total de 40 pacientes foram analisados, sendo observada uma prevalência de idosos, com idade média de  $65,7 \pm 9,59$  anos, em sua maioria do sexo feminino, compreendendo 55% da amostra. Na amostra total, 15 indivíduos foram classificados com grau de obstrução leve, 11 moderados e 12 graves. Em relação à associação do grau de obstrução e o PIF, podemos observar que não ocorreu uma associação entre essas variáveis, com valor de  $r = -0,80$  e o valor de  $p = 0,639$ . **Conclusão:** Para população estudada, não foi possível observar uma associação entre o grau de obstrução das vias aéreas e a hiperinsuflação pulmonar, fato este ocorrido, visto que os mesmos não se encontravam em exacerbação ou após terem realizado a prática do exercício físico.

### DESCRIPTORES

DPOC. Obstrução Crônica do Fluxo Respiratório. Testes de Função Respiratória.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the degree of airway obstruction and its association with pulmonary hyperinflation in patients with COPD, measured by the peak inspiratory flow (PIF). **Methodology:** This is an analytical observational cross-sectional study, with a sample located by convenience, including patients of both sexes, treated at the pulmonology clinic of a public hospital in the city of João Pessoa - Paraíba. To assess the degrees of airway obstruction, the values obtained from spirometry were used and pulmonary hyperinflation was assessed by PIF. For the correlations, the Pearson Test was used and for the comparison of means, the ANOVA Test. A significance of 0.05 was considered. **Results:** A total sample of 40 trained patients, with a prevalence of elderly with a mean age of  $65.7 \pm 9.59$  years old, mostly female, comprising 55% of the sample. In the total sample, 15 were classified as having mild obstruction, 11 moderate and 12 severe. Regarding an association between the degree of obstruction and the PIF, we can observe that there was no association between these variables, with a value of  $r = -0.80$  and a value of  $p = 0.639$ . **Conclusion:** For the population studied, it was not possible to observe an association between the degree of airway obstruction and pulmonary hyperinflation, which occurred because they were not in exacerbation or after having performed physical exercise.

### DESCRIPTORS

COPD. Pulmonary Disease. Chronic Obstructive. Respiratory Function Tests.

<sup>1</sup> Graduação em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>2</sup> Mestre em Biologia Aplicada a Saúde, Hospital Agamenon Magalhães, Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup> Doutora em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>4</sup> Doutor em Ciências da Saúde, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

<sup>5</sup> Pós-doutor em Ciências da Saúde, Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>6</sup> Doutor em Biologia Aplicada a Saúde, Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

**D**e acordo com a Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – GOLD<sup>1</sup>, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada como uma doença comum, que pode ser evitável e tratável, apresentando sintomas respiratórios persistentes, como limitação de fluxo de ar, devido ao tempo de exposição às partículas ou gases nocivos, principalmente o tabaco. Quando esta exposição se torna prolongada ocorre uma resposta inflamatória e, posteriormente, pode induzir a destruição do tecido parenquimatoso<sup>1</sup>.

Essa limitação ao fluxo de ar pode ser classificada quanto aos graus de obstrução das vias aéreas em indivíduos com DPOC, sendo estes: leve, moderado, grave e muito grave, estando diretamente relacionado com a redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), pelo exame de espirometria. De acordo com a GOLD<sup>1</sup>, trata-se de um exame não invasivo que apresenta a medida mais reprodutível e objetiva da limitação de fluxo de ar, além disso, para que o indivíduo seja diagnosticado com DPOC, se faz necessário que a relação  $VEF_1$  e a capacidade vital forçada (CVF) estejam  $< 0,70$ , após o uso do broncodilatador<sup>1</sup>.

Em pacientes com DPOC essa obstrução proporciona a retenção de gás e limitação progressiva do fluxo aéreo, estando associada com a hiperinsuflação pulmonar, que por sua vez, é uma consequência que reduz a capacidade e o fluxo inspiratório, levando a um aumento da dispneia<sup>1</sup>. Assim, como relataram Cuestas *et al.*<sup>2</sup> que relacionaram a hiperinsuflação com variáveis que vão apresentar um maior impacto na vida do paciente, como a dispneia, a tolerância ao exercício e a qualidade de vida, tal como tem

sido relatada como preditor de mortalidade na DPOC.

A hiperinsuflação pulmonar está relacionada com o aumento da capacidade residual funcional (CRF), gerando achatamento do músculo diafragma, conseqüentemente, colocando a caixa torácica em desvantagem mecânica. Essas alterações irão aumentar o trabalho respiratório e a dispneia e reduzir a capacidade de realizar exercícios<sup>3</sup>. Em pacientes com DPOC de moderada a grave, a hiperinsuflação pulmonar pode ocorrer em repouso e aumentar em episódios de exacerbações<sup>4</sup>.

A associação da hiperinsuflação pulmonar com outros fatores como hipoxemia, perda de massa muscular e quadros de exacerbações podem levar a alterações no pico de fluxo inspiratório (PIF) em pacientes com DPOC<sup>5</sup>. O PIF é o fluxo máximo gerado durante um período forçado em uma manobra inspiratória e que com o agravamento da doença leva a limitações tanto relacionadas com o tratamento medicamentoso, que geralmente é realizado por meio de dispositivos inalatórios, quanto na qualidade de vida desses indivíduos.

Contudo, existem poucos estudos na literatura que discorram sobre a hiperinsuflação pulmonar avaliada pelo PIF e sua associação com os graus de obstrução das vias aéreas de pacientes com DPOC. São necessárias investigações acerca desses assuntos e a análise de uma possível associação entre ambos, com o intuito de contribuir para a ampliação do conhecimento da doença e posteriores intervenções. Por tanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar em pacientes com DPOC o grau de obstrução

das vias aéreas e sua associação com a hiperinsuflação pulmonar avaliada pelo PIF.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico observacional do tipo transversal, com amostra selecionada por conveniência, incluindo pacientes de ambos os sexos, atendidos no ambulatório de pneumologia de um hospital público da Cidade de João Pessoa – Paraíba, sendo parte integrante do estudo “Prevenção, avaliação e terapêutica da reabilitação nas desordens cardiovasculares, respiratórias e metabólica”, do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com o número do CAAE 86468218.6.0000.5183 e Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) de número RBR-89QMHC, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Lauro Wanderley, de acordo com a Resolução nº. 466/12, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), para pesquisa envolvendo seres humanos. Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi realizado no período de setembro a novembro de 2020.

Os pacientes inclusos na pesquisa eram maiores de 18 anos e apresentavam o diagnóstico de DPOC comprovado pela espirometria ( $VEF_1/CVF < 0.70$ ). Foram excluídos do estudo pacientes portadores de doenças neurodegenerativas, incapazes de realizar os testes na avaliação; que apresentassem dificuldade em compreender a avaliação de força muscular e a espirométrica; que mostrassem instabilidade clínica marcada por sinais de infecção descontrolada, qualquer

tipo de cardiopatia ou outra pneumopatia diagnosticada e comprovada por meio de exames de imagem ou laboratorial; problemas ortopédicos e/ou que influenciem na marcha; pacientes com índice de massa corpórea (IMC)  $> 35 \text{ Kg/m}^2$ ; crises psíquicas.

As avaliações da pesquisa foram a partir da análise dos registros médicos dos pacientes acompanhados pelo ambulatório de pneumologia, por meio da história clínica, diagnóstico e as informações demográficas. A seleção dos pacientes foi realizada de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Em seguida o convite para participação do estudo foi realizado por telefone e a avaliação agendada. Os pacientes que possuíam o exame de espirometria foram orientados a levá-lo no dia da avaliação e os que não possuíam, realizaram antes do início das mesmas. Antes do início das avaliações, os testes a serem realizados foram descritos detalhadamente para que o entendimento fosse completo e as dúvidas fossem sanadas.

Para avaliação do grau de obstrução das vias aéreas, foi realizada a espirometria, que classificou e quantificou o distúrbio ventilatório. Trata-se de uma ferramenta utilizada mundialmente para avaliar a função pulmonar, importante parâmetro de prognóstico para monitorar a doença<sup>6</sup>.

Segundo a GOLD<sup>1</sup> após a realização da espirometria com uso de broncodilatador a relação  $VEF_1/CVF$  deve estar  $< 0,70$ , para ser diagnosticado com DPOC. Sendo assim, são quantificados os graus dessa obstrução: obstrução leve ( $VEF_1 \geq 80\%$  predito), obstrução moderada ( $50\% \geq VEF_1 < 80\%$  predito), obstrução severa ( $30\% \geq VEF_1 < 50\%$  predito) e obstrução muito severa

(VEF<sub>1</sub> < 30% predito).

Para avaliar o PIF, foi utilizado um dispositivo eletrônico e computadorizado (KH2 da linha POWERbreathe<sup>®</sup>) com o software de feedback Breathelink. Trata-se de um equipamento isocinético com capacidade para realizar a avaliação do PIF e força e endurance muscular e o treinamento muscular inspiratório, tudo com análise de feedback em tempo real<sup>7</sup>.

O equipamento utilizado apresenta uma combinação entre as mudanças dinâmicas de fluxo e volumes inspirados que determina a resistência de ar inspirado através de uma válvula de resposta rápida, que é controlada eletronicamente. O PIF é utilizado como método alternativo para avaliar a força muscular inspiratória, correspondendo ao fluxo máximo de ar inspirado durante a avaliação<sup>8</sup>.

A avaliação foi realizada através do teste de carga incremental, baseado no método descrito na literatura de Dias et al.<sup>9</sup> proposto para este tipo de população. O paciente realizava o maior número de respirações, a expiração até o volume residual (VR), seguida de uma inspiração máxima, sendo os valores obtidos após os pacientes realizarem o máximo de repetições com a carga estabelecida durante dois minutos e acrescida após um minuto de descanso. Os ciclos se repetiram até que o indivíduo apresentasse incapacidade de realizar o teste. Durante a coleta dos dados, os avaliadores também monitoram os sinais vitais.

Para o processamento e a análise dos dados, o banco de dados foi elaborado no programa EPI INFO, versão 3.5.4, onde foi realizada a validação, dupla digitação

para comparação e correção dos valores discrepantes. Após a validação o banco foi exportado para o software SPSS, versão 18, onde foi realizada a análise. As variáveis categóricas foram submetidas a análise de comparação de proporções utilizando o teste Qui-quadrado. Para testar a suposição de normalidade das variáveis envolvidas no estudo foi utilizado o Teste Kolmogorov-Smirnov. Para as correlações, foi utilizado o teste de Pearson e para as análises de comparação das médias, o teste ANOVA. Foi levada em consideração relevância significativa de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o fluxograma do estudo, no qual 115 pacientes diagnosticados com DPOC foram recrutados, sendo 64 excluídos, 30 por terem disponibilizado o número telefônico errado ou não ter atendido a chamada, 8 por não terem acesso ao local de avaliação, 10 por se recusarem a participar da pesquisa e 16 por se enquadrarem em algum critério de exclusão preestabelecido. Foram alocados 51 pacientes, desses, 11 foram excluídos, 9 por não comparecerem a avaliação e 2 por apresentarem limitação física. Um total de 40 pacientes foram analisados.

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra, na qual se observa uma prevalência de idosos, com idade média de  $65,7 \pm 9,59$  anos, em sua maioria do sexo feminino, compreendendo 55% da amostra. Em relação ao pico de fluxo inspiratório, a média foi de  $0,77 \pm 0,68$  L/s, e o VEF<sub>1</sub>, com média de  $49,9 \pm 1,0$ (%). Na amostra total, 15

Figura 1. Fluxograma de seleção e alocação dos participantes

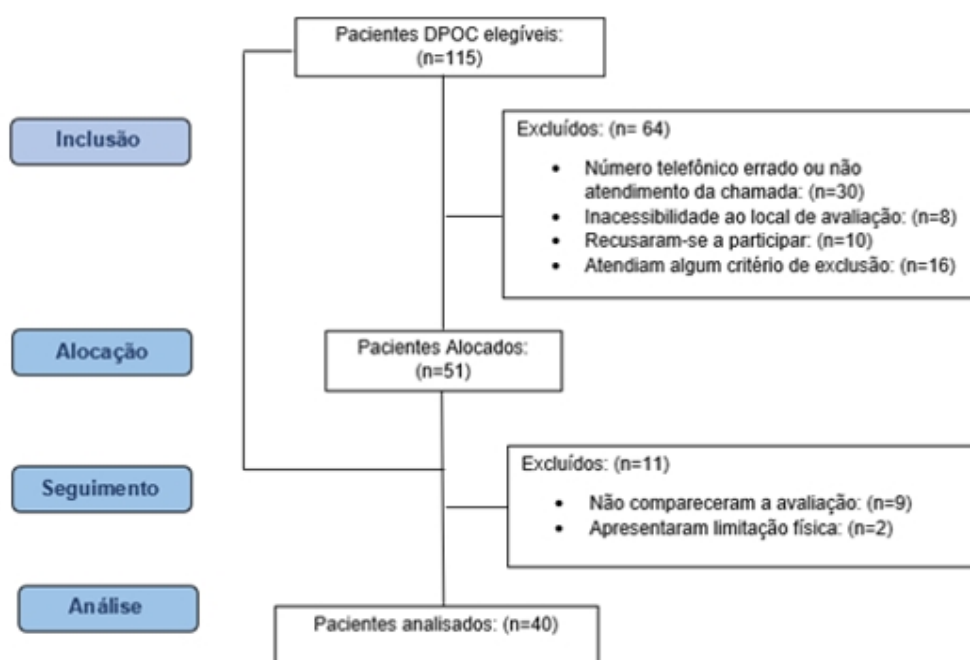


Tabela 1. Distribuição do perfil pessoal dos pacientes avaliados

Variáveis	n	%
<b>Idade</b>		
43 a 59 anos	7	17,5
60 a 87 anos	33	82,5
Mínimo – Máximo	43,0 - 87,0	
Média±DP	65,7 ± 9,59	
<b>Sexo</b>		
Feminino	22	55,0
Masculino	18	45,0
<b>Pico de Fluxo (L/s)</b>		
Mínimo – Máximo	0,23 - 4,06	
Média±DP	0,77 ± 0,68	
<b>VEF1(%)</b>		
Mínimo – Máximo	14- 103	
Média±DP	49,9 ± 21,0	
<b>Grau de Obstrução*</b>		
Leve	15	39,5
Moderada	11	28,9
Grave	12	31,6

\*O número total de elementos não coincide com o tamanho da amostra pois algumas observações não possuem informações sobre o fator avaliado. Os dados foram apresentados como N (%) ou média ± DP.

indivíduos foram classificados com grau de obstrução leve, 11 moderados e 12 graves, por meio do exame de espirometria.

Na Figura 2 é expressa a comparação

entre o grau de obstrução e o pico de fluxo inspiratório, no qual foi possível observar que os pacientes que apresentam um grau de obstrução leve, apresentam uma média

de pico de fluxo inspiratório de  $0,7 \pm 0,53$  L/s, obstrução moderada, média  $0,96 \pm 1,01$  L/s e obstrução grave, uma média de  $0,61 \pm 0,39$  L/s ( $p = 0,454$ ).

A associação entre o grau de obstrução das vias aéreas e o pico de fluxo inspiratório está demonstrada na Figura 3. Pode-se observar que não existiu uma associação entre o grau de obstrução das vias aéreas com o PFI, com valor de  $r = -0,80$  ( $p = 0,639$ ).

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos apontam que não existiu uma associação entre os graus de obstrução das vias aéreas e o quadro de hiperinsuflação pulmonar, avaliado pelo pico de fluxo inspiratório em pacientes diagnosticados com DPOC, sugerindo que estas duas variáveis não estiveram associadas na população estudada. É importante ressaltar

Figura 2. Comparação entre grau de obstrução das vias aéreas e pico de fluxo inspiratório

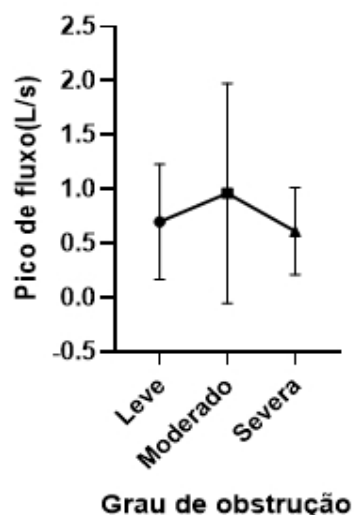
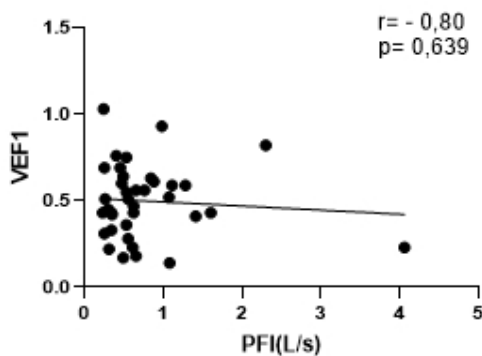


Figura 3. Associação entre o grau de obstrução das vias aéreas e o pico de fluxo inspiratório



que a amostra foi composta por indivíduos com idade mais avançada e do sexo feminino.

Os graus de obstrução são expressos pelo  $VEF_1$  após o uso do broncodilatador, quantificando assim os estágios de gravidade da doença<sup>1</sup>, que por sua vez, irão repercutir na qualidade de vida dos indivíduos com DPOC, podendo estar associada a quadros de exacerbações e hospitalizações. Apesar disso, comorbidades podem contribuir para a gravidade do quadro<sup>10</sup>. No entanto, os pacientes do estudo não foram avaliados durante a exarcebção, o que pode ter influenciado no resultado.

Fatores como hipoxemia, perda de massa muscular e quadros de exacerbações associados à hiperinsuflação podem levar a alterações dos valores do pico de fluxo inspiratório (PFI) em pacientes com DPOC<sup>5</sup>. Os valores do PFI, foram obtidos por meio da realização de manobras inspiratórias em dispositivo eletrônico com resistência ajustável. Os valores alcançados dos fluxos e volumes pulmonares são representados de forma simultânea em softwares<sup>7</sup>. Um dos fatores que pode ter influenciado em nossos resultados foi termos realizado a correlação do PFI com o grau de obstrução das vias aéreas sem o paciente apresentar exacerbação da doença, fator que predispõe a hiperinsuflação pulmonar, visto que na DPOC o aprisionamento de gás, a hipersecreção de muco e o aumento do processo inflamatório das vias aéreas estão associados com este quadro<sup>11</sup>, o que reforçaria a hiperinsuflação como marcador de gravidade da doença.

Em divergência aos resultados encontrados no estudo, Kim et al.<sup>12</sup> mostraram que os pacientes com hiperinsuflação pulmonar em repouso tiveram limitação de fluxo aéreo,

medido pelo  $VEF_1$ , independente de terem enfisema, assim como para Hoesterey et al.<sup>13</sup> que ao analisarem a obstrução, o estreitamento e a obliteração das pequenas vias aéreas perceberam aumento da resistência, posteriormente, o desenvolvimento de hiperinsuflação pulmonar e enfisema. No entanto, no presente estudo não foi analisado se os pacientes apresentavam um quadro de hiperinsuflação estática ou dinâmica, o que pode ter corroborado para achados encontrados. Ainda nesta perspectiva, pacientes com DPOC foram analisados e em um consenso da American Thoracic Society (ATS), que concluíram que a redução do recuo elástico pulmonar combinado com a limitação do fluxo expiratório, corroboram para um quadro de hiperinsuflação pulmonar<sup>14</sup>.

A piora da função pulmonar que é definida por um menor  $VEF_1$ , que predispõe o indivíduo a um maior risco de exacerbações frequentes, bem como, esses indivíduos apresentam grau mais alto de hiperinsuflação dinâmica, mesmo estando em estágio estável<sup>15</sup>. Ao analisar as exacerbações agudas e a perda da função pulmonar em fumantes com e sem DPOC, Sairaku A. et al.<sup>16</sup> concluíram que para cada exacerbação aguda adicional o indivíduo aumenta a perda da função pulmonar por mais de 23mL/ano, em comparação aos que não exacerbam. Além disso, as exacerbações e exercícios podem aumentar agudamente o quadro de hiperinsuflação, concomitante a um aumento acentuado na intensidade da dispneia para níveis elevados<sup>17</sup>. Considerou-se que o fato dos pacientes não terem sido avaliados em momentos de exacerbação da doença ou mesmo logo após a realização de um exercício físico, tenha sido determinante para não ter

sido encontrado correlação das variáveis estudadas, sendo esta uma limitação do estudo.

Em outro estudo, Chuang *et al.*<sup>18</sup>, ao avaliarem 123 pacientes com DPOC, na enfermaria de dois hospitais universitários e 19 participantes do grupo controle, composto por indivíduos saudáveis, em sua grande maioria do sexo masculino, dividido em 2 grupos, obteve como resultado do grupo DPOC, obstrução moderada do fluxo de ar com hiperinsuflação, aprisionamento aéreo e hiperventilação leve ao exercício e leve comprometimento durante o exercício e no grupo de indivíduos saudáveis, obstrução ao fluxo de ar menos grave e hiperinsuflação com deficiência durante exercício. Ao analisarem o volume corrente (VC) no pico do exercício e sua relação com a capacidade vital (CV) ( $VC_{pico} / CV$ ), os autores determinaram que esta relação pode ser forte marcador de hiperinsuflação dinâmica em indivíduos com DPOC. Nesta perspectiva, avaliar a hiperinsuflação por outros critérios, distinguir se os indivíduos apresentavam hiperinsuflação estática ou dinâmica e até mesmo associá-la a utilização de medicamentos poderia ter influenciado significativamente neste estudo.

Todos esses achados da literatura corroboram para um questionamento acerca de outras variáveis que são analisadas além dos graus de obstrução e hiperinsuflação pulmonar para concluir que existem associação entre ambas. Corbin *et al.*<sup>19</sup> observaram a função pulmonar de fumantes inveterados sem a DPOC e eles apresentaram um aumento da capacidade pulmonar total (CPT) e volume residual devido à perda de recuo elástico, refletindo em um quadro de hiperinsuflação sem qualquer redução

aparente no  $VEF_1$ . Isso faz cogitar em casos de subdiagnósticos, visto que para tal, a correlação  $VEF_1 / CVF$  deve permanecer  $<0,7$  após o uso do broncodilatador, no entanto, esta relação pode ser insensível às vias aéreas nos estágios iniciais da doença<sup>20</sup>, assim como, tende a cair com o avançar da idade, podendo gerar uma imprecisão diagnóstica, essencialmente no paciente assintomático<sup>21</sup>.

Tomando como referência a importância de uma assistência qualificada e resolutiva, tendo em vista que a DPOC é compreendida como uma das principais causas de morte e mortalidade no mundo<sup>22</sup>, assim como, apresenta grandes taxas de internações devido a quadros de exacerbações e custos elevados aos sistemas de saúde<sup>11,23</sup>, o subdiagnóstico da doença é uma situação que deve ser estudada, visto que, indivíduos que não apresentem no exame de espirometria os resultados que são tomados como valores de referência mesmo apresentando quadro de obstrução, hiperinsuflação, dispnéia, entre outros, não são diagnosticados, conseqüentemente, não recebem o tratamento adequado, podendo evoluir para estágios avançados da doença e óbito.

A faixa etária do grupo de pacientes estudados nesta pesquisa está de acordo com a maioria dos estudos, pois demonstram a prevalência em indivíduos com a idade mais avançada<sup>18,24</sup>. Martinez *et al.*<sup>24</sup> mostraram que, em indivíduos normais sem DPOC, o envelhecimento resultou em aumento da associação de hiperinsuflação com disfunção das pequenas vias aéreas e concluíram também que estas anormalidades nas vias aéreas resultam em uma diminuição da



razão do  $VEF_1/CVF$ , causada principalmente por um aumento relativo na CVF. Entre os indivíduos com DPOC leve e moderada, o envelhecimento está associado a maiores anormalidades nas pequenas vias aéreas.

Quando se refere à variável sexo, neste estudo a prevalência foi pouco maior no sexo feminino. Um estudo de Cuestas et al.<sup>2</sup> relatam que indivíduos do sexo masculino apresentam uma maior obstrução das vias aéreas comparado ao sexo feminino, com uma relação  $VEF_1/CVF$  reduzida, no entanto a GOLD<sup>1</sup>, relata que esta variável vem sendo alvo de diversos estudos, pois atualmente devido a diversos fatores como a mudança no ato tabágico, atualmente, a prevalência é quase igual entre ambos os sexos. Outros tipos de exposição e suscetibilidade genética também podem também contribuir<sup>25</sup>.

Um estudo analisou o PFI e a força de preensão palmar (FPM) em pacientes com DPOC hospitalizados com exacerbação e constatou que 65% dos pacientes que apresentavam um PFI abaixo do ideal eram mais velhos, com idade  $63 \pm 9,7$  anos e com FPM significativamente menor. Em relação ao sexo e a raça, não existiu diferença no PFI e o mesmo não esteve associado às taxas de readmissão de 30 a 90 dias<sup>26</sup>. O PFI abaixo do ideal pode está associado ao fato dos pacientes estarem hospitalizados e com quadro de exacerbação, contrário ao deste estudo, em que os pacientes estavam sem sintomas durante sua avaliação.

A Figura 2 evidencia que os pacientes com obstrução moderada ao fluxo aéreo foram os que apresentaram um pico de fluxo inspiratório maior comparado as obstruções

leves e graves. Buist et al.<sup>25</sup>, ao estudarem uma amostra de 9.425 indivíduos, observaram uma maior prevalência de grau II da doença. A obstrução severa apresenta um menor PFI, sendo compreensível, tomando como base o estágio avançado da doença. No entanto, vale ressaltar que a hiperinsuflação pulmonar estática ou dinâmica está associada com outros fatores como a perda de massa muscular, exacerbações, exercício físico e hipoxemia que podem levar a alteração do PFI nesses pacientes<sup>5</sup>.

## CONCLUSÃO

Desta forma, concluiu-se que não existiu para população estudada uma associação entre a hiperinsuflação pulmonar, avaliada pelo PFI e o grau de obstrução das vias aéreas em pacientes com DPOC, fato este ocorrido, pois os mesmos não se encontravam em exacerbação ou tinham sido submetidos à prática do exercício físico antes da avaliação. Porém, os dados obtidos sobre as variáveis sexo e idade seguem a mesma linha dos estudos disponíveis, com pouca diferença entre os sexos devido as mudanças nos hábitos e indivíduos com a idade mais avançada estão mais propensos a desenvolverem a doença. Desta forma, achados do estudo adicionam novas informações para clínica do instante da avaliação da hiperinsuflação pulmonar, além de recomendar a realização de novas pesquisas com o intuito de investigar se realmente os graus de obstrução e a hiperinsuflação se correlacionam no repouso e sem exacerbação.

## REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. GOLD Report 2020. Glob Initiat Chronic Obstr Lung Dis. 2020.
2. Cuestas EI, Guzmán AP, Pérez S de los Á, Toledo Zelaya GO, Beacon E, Contreras A, et al. Interrelationship between Emphysema and Left Ventricular Diastolic Dysfunction: our experience in the Hospital Privado Centro Médico de Córdoba. *Rev Am Med Respir.* 2019;19(1):38-48.
3. Senior RM, Silverman EK. Chronic obstructive pulmonary disease. *ACP Medicine.* 2011.
4. Marino S, Bettini P, Pini L, Guarneri B, Magri R, Bertolovic L, et al. Effects of Chronic and Acute Pulmonary Hyperinflation on Phrenic Nerve Conduction in Patients with COPD. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis [Internet].* 2020;17(4):378-383.
5. Barnes CN, Mahler DA, Ohar JA, Lombardi DA, Crater GD. Peak Inspiratory Flows: Defining Repeatability Limits and a Predictive Equation for Different Inhalers. *Chest [Internet].* 2020;158(4):1413-1419.
6. Şerifoğlu İ, Ulubay G. The methods other than spirometry in the early diagnosis of COPD. 2019; 67(1):63-70.
7. Basso-Vanelli RP, Di Lorenzo VAP, Ramalho M, Labadessa IG, Regueiro EMG, Jamami M, et al. Reproducibility of inspiratory muscle endurance testing using PowerBreathe for COPD patients. *Physiother Res Int.* 2018; 23(1):1-6.
8. Lima PFP. Função cardíaca: predição da carga de treinamento muscular inspiratório e correlação com dados pneumofuncionais de indivíduos com insuficiência cardíaca [Dissertação]. Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco; 2016. 106 p. Mestrado em Fisioterapia.
9. Dias FD, Sampaio LMM, da Silva GA, Dantas Gomes ÉLF, do Nascimento ESP, Alves VLS, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized clinical trial. *Int J COPD.* 2013; 8:537-544.
10. Price DB, Yang S, Ming SWY, Hardjojo A, Cabrera C, Papaioannou AI, et al. Physiological predictors Of peak inspiRatory flow using Observed lung function resultS (POROS): Evaluation at discharge among patients hospitalized for a COPD exacerbation. *Int J COPD.* 2018;13:3937-346.
11. Ritchie AI, Wedzicha JA. Definition, Causes, Pathogenesis, and Consequences of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations. *Clin Chest Med [Internet].* 2020; 41(3):421-438.
12. Kim YW, Lee CH, Hwang HG, Kim Y II, Kim DK, Oh YM, et al. Resting hyperinflation and emphysema on the clinical course of COPD. *Sci Rep.* 2019; 9(1):1-8.
13. Hoesterey D, Das N, Janssens W, Buhr R, Martinez F, Cooper C, et al. Spirometric Indices of Early Airflow Impairment in Individuals at Risk of Developing COPD: Spirometry Beyond FEV1/FVC. *Respir Med.* 2019;156:58-68.
14. Ranaweera A. American Thoracic Society. *Int J Pharm Med.* 2005;19(3):173-177.
15. Gulatis S, Wells J. Bringing stability to the COPD patient: clinical and pharmacological considerations for frequent exacerbators. *Drugs.* 2017; 77(6): 651-670.
16. Sairaku A, Nakano Y, Uchimura Y, Tokuyama T, Kawazoe H, Watanabe Y, et al. Acute Exacerbations and Lung Function Loss in Smokers with and without COPD. *AJRCCM Articles in Press.* 2016; 81(2):1-25.
17. Thomas M, Decramer M, O'Donnell DE. No room to breathe: The importance of lung hyperinflation in COPD. *Prim Care Respir J [Internet].* 2013; 22(1):101-111.
18. Chuang ML, Hsieh MJ, Wu TC, Lin IF. Developing a New Marker of Dynamic Hyperinflation in Patients with Obstructive Airway Disease - an observational study. *Sci Rep [Internet].* 2019; 9(1):1-9.
19. Corbin RP, Loveland M, Martin RR, Macklem PT. A four-year follow-up study of lung mechanics in smokers. *Am Rev Respir Dis.* 1979;120(2):293-304.
20. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Spirometria. *Arch Bronconeumol.* 2013; 49(9):388-401.
21. Hatipoglu U. Chronic obstructive pulmonary disease: More than meets the eye. *Annals of Thoracic Medicine.* 2018;13:1-6.
22. Mannino DM, Buist AS. Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. *Lancet [Internet].* 2007; 370(9589):765-773.
23. Miravittles M. Avaliação econômica da doença pulmonar obstrutiva crônica e de suas agudizações: aplicação na América Latina. *J Bras Pneumol.* 2004; 30(3):274-285.
24. Martinez CH, Diaz AA, Meldrum C, Curtis JL, Cooper CB, Pirozzi C, et al. Age and small airway imaging abnormalities in subjects with and without airflow obstruction in spiromics. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(4):464-472.
25. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, et al. International variation in the prevalence of COPD ( the BOLD Study ): a population based prevalence study . *Lancet (London, England).* 2015;370(9589):741-750.
26. Samarghandi A, Ioachimescu OC, Qayyum R. Association between peak inspiratory flow rate and hand grip muscle strength in hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *PLoS One.* 2020;15(1):1-10.

## CORRESPONDÊNCIA

Eduardo Eriko Tenório de França  
 Universidade Federal da Paraíba  
 Conj. Pres. Castelo Branco III, João Pessoa,  
 PB, CEP: 58033-455.  
 E-mail: edueriko@hotmail.com.