

Artigo de Revisão de Literatura

Pressões respiratórias máximas, índice de massa corporal e função respiratória em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crónica

Maximum respiratory pressures, body mass index and lung function in individuals with chronic obstructive pulmonary disease

Tiago Ferraz da Rosa ¹, Daniela Marques ¹, Liliana Raposo ^{1,2*}

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Cardiopneumologia, 1350-125, Lisboa, tiagorosa4463@esscvp.eu, danielamarques4468@esscvp.eu

² Unidade de Fisiopatologia Respiratória – CHULN, EPE, Hospital Pulido Valente, 1769-001 Lisboa, lraposo@esscvp.eu

A doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) é uma doença respiratória incapacitante, sendo que a maioria dos indivíduos apresenta baixo peso, o que conduz a um mau prognóstico nestes doentes. A realização de pressões máximas respiratórias (PMR) tem evidenciado alterações nos seus valores, consistentes com um comprometimento da eficiência dos músculos respiratórios e consequentemente na função respiratória, quer em indivíduos com um índice de massa corporal (IMC) baixo, quer em indivíduos que apresentam peso normal ou obesidade. O objetivo deste estudo foi identificar a influência do IMC e das PMR na função respiratória em indivíduos com DPOC, através de uma revisão simples da literatura.

Verificou-se que a maioria das investigações analisadas mostrou resultados sobreponíveis quanto à correlação existente entre um IMC diminuído e a capacidade vital forçada (FVC), o volume expiratório máximo no 1º segundo (FEV₁) e a capacidade de transferência alvéolo-capilar pelo monóxido de carbono (DL_{CO}). Igualmente foi verificada a existência de correlação entre as PMR e o IMC nestes indivíduos.

Quer as PMR, quer o IMC devem ser regularmente avaliados em indivíduos com DPOC, uma vez que foi evidenciada a existência de correlação entre ambos, e entre estes parâmetros e a presença de alterações na função respiratória, nomeadamente em sujeitos que apresentam baixo peso corporal.

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a disabling respiratory disease, with most individuals presenting low body weight, which leads to a poor prognosis in those patients. The performance of maximal respiratory pressures

(MRP) as shown changes in their values, consistent with a compromised efficiency of respiratory muscles and consequently in lung function, both in individuals with a low body mass index (BMI), or in those who present normal weight or obesity. The aim of this study was to identify the influence of BMI and MRP on respiratory function in individuals with COPD, through a simple literature review.

Most of the investigations showed overlapping results regarding the correlation between a low BMI and forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV₁), and alveolar capillary transfer of carbon monoxide (DL_{CO}). The correlation between MRP and BMI was also observed in these individuals.

MRP and BMI should be regularly assessed in individuals with COPD, since a correlation between both parameters has been found, and also with the presence of lung function alterations, particularly in patients who present low body weight.

PALAVRAS-CHAVE: DPOC; IMC; PMR; testes de função respiratória.

KEY WORDS: COPD; BMI; MRP; lung function tests.

Submetido em 23.01.2020; Aceite em 24.04.2020; Publicado em 01.07.2020.

* **Correspondência:** Líliliana Raposo.

Morada: Av. de Ceuta, Ed Urbiceuta,1350-125, Lisboa. **Email:** lraposo@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

Segundo a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Diseases* (GOLD), a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) é uma doença comum, prevenível e evitável caracterizada por sintomas respiratórios persistentes como dispneia, tosse e produção de muco, com presença de limitação do débito aéreo que resulta da existência de alterações fisiopatológicas nas vias aéreas e/ou a nível alveolar, habitualmente causadas por exposição significativa a partículas ou gases nocivos¹.

As provas funcionais respiratórias, com especial relevo para a espirometria, desempenham um papel fulcral no diagnóstico e *follow-up* dos indivíduos com DPOC, permitindo a deteção e avaliação da limitação do débito aéreo, verificada por uma diminuição da relação volume expiratório máximo no 1º segundo/capacidade vital forçada (FEV₁/FVC) <0,70 após utilização de terapêutica broncodilatadora¹. Para a caracterização do grau de gravidade da limitação ao débito aéreo, é utilizado o FEV₁ em percentagem do

previsto (FEV₁% prev.), sendo a mesma dividida em cinco estadios: ligeira – FEV₁ ≥70%, moderada entre 60 a 69%, moderadamente grave entre 50 a 59%, grave entre 35 a 49% e muito grave <35%².

Para uma caracterização funcional respiratória mais aprofundada nestes indivíduos, devem ser realizadas outras técnicas complementares de diagnóstico, nomeadamente a pletismografia corporal total, a capacidade de transferência alvéolo-capilar pelo monóxido de carbono (DL_{CO}), a gasimetria arterial, a prova de broncodilatação e a avaliação das pressões máximas respiratórias (PMR)³.

Na literatura existem estudos^{4,5} que mencionam que sujeitos com DPOC apresentam frequentemente quadros clínicos caracterizados por cansaço, fadiga, diminuição do tónus muscular e consequentemente um aumento da resistência das vias aéreas. Segundo Fernandes & Bezerra⁶ a desnutrição está associada a um mau prognóstico da doença, pelo que a impossibilidade de uma dieta rica em nutrientes pode conduzir a uma diminuição acentuada de peso, facilitando o risco de infeções devido a um sistema

imunitário precário.

Sendo a etiologia da DPOC multifatorial, são diversos os fatores que podem levar a uma ingestão inadequada de alimentos e consequentemente à perda de peso, como dificuldade na mastigação e deglutição decorrentes da dispneia que na maioria das vezes apresentam. Esta situação tem como consequência uma propensão para que os sujeitos apresentem baixo peso que é necessário analisar com atenção, pelas consequências adversas que daí podem advir. A forma mais comumente utilizada para a caracterização do peso é o cálculo do índice de massa corporal (IMC)⁶.

Acompanhado do déficit nutricional pode haver um compromisso do trabalho dos músculos respiratórios, reduzindo a sua função e a sua resistência. Para a avaliação das repercussões da alteração na capacidade de trabalho dos músculos respiratórios, deve ser realizada a técnica de determinação das PMR: pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx})³.

As PMR são índices que traduzem a força dos músculos inspiratórios e expiratórios. É fundamental estudar estes parâmetros principalmente na presença de uma patologia como a DPOC, para acompanhar a progressão da doença e as suas implicações, nomeadamente na capacidade de tossir, que é de extrema importância na eliminação da quantidade excessiva de muco produzido pela existência do processo inflamatório que caracteriza a fisiopatologia desta doença. A diminuição das PMR tem revelado ser um fator preditivo da sobrevida em indivíduos com esta patologia. A perda de peso em indivíduos com DPOC pode ter como consequência uma diminuição da PI_{máx} e da PE_{máx} devido à fraqueza dos músculos respiratórios que acontece aquando da progressão da doença⁶.

A destruição do parênquima pulmonar, outra consequência fisiopatológica desta patologia, pode induzir uma hiperinsuflação pulmonar, podendo esta ser estática ou dinâmica, e que consiste na incapacidade do pulmão desinsuflar adequadamente após uma expiração máxima, sendo o volume residual

(RV) superior ao previsto. Esta situação condiciona as trocas gasosas através do aumento do espaço morto, traduzindo alterações no nível da DL_{CO} e promovendo o aumento do trabalho respiratório e da força muscular respiratória para promover uma expiração e inspiração eficazes⁷⁻⁹.

Apesar da maioria das investigações mostrarem que uma diminuição das PMR está associada a um IMC abaixo da normalidade, outros trabalhos apresentam a existência de diferenças entre a PI_{máx} e a PE_{máx} quando correlacionadas com o IMC nestes indivíduos. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar a influência do IMC e das PMR na função respiratória em indivíduos com DPOC.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na PubMed, MEDLINE, Scielo e Google Scholar, utilizando-se as seguintes palavras-chave (individuais ou conjugadas aos operadores booleanos AND e OR): DPOC, índice de massa corporal, pressões respiratórias máximas e testes funcionais respiratórios e os seus equivalentes em inglês. Foram considerados artigos originais de investigação e artigos de revisão de literatura. Apenas foram considerados neste trabalho estudos realizados em humanos. Não foi estabelecido nenhum limite temporal em termos de datas de publicação para a inclusão dos artigos, optando-se por utilizar todos os que se encontrassem de acesso aberto e que contivessem um conteúdo relevante para a presente análise.

De um universo de 48 artigos foram excluídos 12 por se encontrarem repetidos, oito por não terem relação direta com o tema e oito por estar apenas disponível o resumo. Analisou-se um total de 18 artigos.

DPOC E ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Sendo a desnutrição um dos principais fatores contribuidores para a falta de força muscular, é frequentemente um achado quase inevitável nos indivíduos com DPOC, o que traduz uma alteração a

nível funcional respiratório como é evidenciado por um estudo conduzido por Nishimura et al¹⁰ composto por 24 sujeitos do sexo masculino com DPOC e 13 como grupo de controlo, divididos em três grupos: grupo A - 11 indivíduos com baixo peso corporal (menos de 80% do peso corporal normal), grupo B - 13 indivíduos com 80% ou mais do peso corporal normal e grupo C - 13 indivíduos com peso normal, utilizados como controlo. Os testes de função respiratória realizados revelaram que a FVC e o FEV₁ foram significativamente inferiores no grupo A ($2,15L \pm 0,65L$ e $0,85L \pm 0,16L$, respetivamente) quando comparado com os valores obtidos no grupo B ($2,81L \pm 0,76L$ e $1,08L \pm 0,26L$, respetivamente) ($p < 0,05$). Estes resultados são sugestivos de que um IMC reduzido pode estar intimamente relacionado com um compromisso da função respiratória, pelo que é de presumir que com uma dieta correta correspondente às necessidades metabólicas destes doentes, poder-se-á minimizar de alguma forma a rápida progressão funcional respiratória que é caraterizadora desta patologia.

De igual forma uma investigação realizada por Paulain et al¹¹ avaliou o impacto do excesso de peso na função respiratória em 28 sujeitos com DPOC divididos em dois grupos: um com excesso de peso ($n=16$; IMC: $33,5 \text{ kg/m}^2$) e outro com peso normal ($n=12$; IMC: $21,1 \text{ kg/m}^2$). Verificou-se que a limitação ao débito aéreo foi menos grave no grupo com excesso de peso quando comparado com o grupo que tinha um IMC normal ($p=0,01$), o que se encontra de acordo com o estudo acima referido¹⁰.

Ainda Galesanu et al¹² analisaram um total de 190 pacientes com DPOC estável que foram categorizados em dois subgrupos de acordo com o IMC: $<25 \text{ kg/m}^2$ ou $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, tendo apurado que os doentes com excesso de peso tinham melhor função pulmonar do que aqueles com IMC mais reduzido ($p < 0,001$). Estes resultados apontam para a existência de uma relação direta entre o IMC e a alteração funcional respiratória nestes indivíduos.

Contudo, Pelegrino et al¹³ mostraram que uma massa corporal reduzida pode não estar completamente relacionada com uma força muscular respiratória

reduzida em indivíduos com DPOC. O estudo incluiu 68 doentes (36 com peso normal e 32 com baixo peso) e teve como objetivo averiguar se um IMC baixo influenciaria os resultados obtidos antes e após a realização de uma prova de marcha de seis minutos (PM6M). Verificou-se que a distância percorrida na PM6M foi semelhante em ambos os grupos ($470,3 \text{ m} \pm 68,5 \text{ m}$ vs. $448,2 \text{ m} \pm 89,2 \text{ m}$) tendo os autores concluído que, embora o IMC seja um fator importante na evolução dos indivíduos com DPOC, não foi observada influência da diminuição de peso na capacidade de exercício (distância percorrida). Todavia, os que apresentaram um IMC mais baixo exibiram um aumento da frequência cardíaca e de fadiga dos membros inferiores quando comparados com os portadores de um IMC normal, podendo concluir-se que, apesar da distância percorrida ser semelhante em ambos os grupos, a sintomatologia foi mais exacerbada nos indivíduos que apresentaram baixo peso. Apesar destas conclusões serem diferentes das apresentadas nos trabalhos anteriores, (devido à metodologia utilizada: PM6M em detrimento do estudo funcional respiratório) verifica-se que os sujeitos com baixo peso são mais sintomáticos que os que têm peso normal, o que se traduz numa capacidade funcional mais reduzida decorrente da sintomatologia apresentada, podendo inferir-se que as atividades de vida diária são mais difíceis de realizar nestes indivíduos traduzindo-se num impacto negativo da sua qualidade de vida.

DPOC E PRESSÕES MÁXIMAS RESPIRATÓRIAS

A disfunção muscular é uma manifestação comum entre doentes com DPOC como consequência do desequilíbrio mecânico que é devido a um aumento da pré-carga e da presença de hiperinsuflação pulmonar. O descondicionamento causado pela redução da atividade física devido à sintomatologia apresentada é o principal propulsor da disfunção muscular periférica. Estes fatores são capazes de modificar o microambiente local do músculo, resultando num desequilíbrio proteico que determina posteriormente a estrutura e função muscular¹⁴ contribuindo desta forma para as alterações

funcionais respiratórias que estes indivíduos apresentam.

Neste pressuposto, Terzano et al¹⁵ realizaram um estudo com 98 sujeitos com DPOC em fase estável nos diversos estadios da doença (31 ligeiro, 39 moderado e 28 grave) e 21 indivíduos saudáveis (sem alterações dos parâmetros respiratórios), com o objetivo de avaliar a possível correlação entre a P_{lmáx} e P_{Emáx} e os parâmetros espirométricos. Mostraram uma associação entre a presença de obstrução das vias aéreas e a diminuição da P_{Emáx} nos indivíduos com DPOC grave em relação ao grupo de controlo ($p=0,0014$), mas ausência de correlação com os estadios ligeiro e moderado da patologia ($p>0,05$). Quanto à P_{lmáx} revelou estar reduzida nos doentes com DPOC ligeira ($p=0,010$), moderada ($p=0,018$) e grave ($p<0,0001$), relativamente ao grupo de controlo. Foi igualmente verificada a existência de correlação entre a P_{lmáx} e os parâmetros funcionais respiratórios: FEV₁ ($p=0,0002$) e capacidade pulmonar total (TLC) ($p<0,05$). Concluíram que os valores obtidos das pressões respiratórias são indicadores do estado funcional dos músculos respiratórios, e da sua capacidade de conduzir a uma hiperinsuflação pulmonar que ocorre muitas vezes com a progressão da doença.

Da mesma forma, Engelen et al¹⁶ conduziram um estudo com o objetivo de estudar a composição corporal em relação ao sistema músculo-esquelético respiratório e periférico em 72 indivíduos com DPOC moderada, caracterizados pela perda de peso e pela depleção de massa gorda. O estudo incluiu 55 indivíduos do sexo masculino e 17 do sexo feminino tendo sido agrupados da seguinte forma: (1) baixo peso e depleção de *fat-free mass* (FFM), (2) baixo peso e sem depleção de FFM, (3) peso normal e depleção de FFM e (4) peso normal e sem depleção de FFM. Reportaram que a depleção muscular foi acompanhada de valores inferiores das PMR, afetando o sistema músculo-esquelético periférico e as suas funções ($46,0 \text{ kg} \pm 27,2$ vs. $77,1 \text{ kg} \pm 29,8$) e uma diminuição significativa da DL_{co} ($64,9\% \pm 16,2$ vs. $81,9 \pm 24,5\%$) ($p=0,008$), mostrando que o IMC influencia não só o trabalho dos músculos respiratórios como a ineficiência das trocas gasosas nestes indivíduos, em ambos os sexos.

Também na investigação de Nishimura et al¹⁰ já referida anteriormente foi verificado que, tanto a P_{lmáx} como a P_{Emáx} nos indivíduos não obesos, foi menor do que nos obesos, o que leva a concluir que um IMC baixo em doentes com DPOC, conduz a uma fadiga muscular na maioria das vezes irreversível o que encaminha para uma maior deterioração da capacidade funcional nestes indivíduos.

Macchione¹⁷ desenvolveu uma investigação que incluiu 24 indivíduos com DPOC e 12 indivíduos saudáveis. Os resultados deste estudo revelaram que o grupo com DPOC apresentou uma média de P_{Emáx} = $84,7 \text{ cmH}_2\text{O}$, estatisticamente inferior à verificada no grupo dos indivíduos saudáveis de $110,1 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p<0,05$). De acordo com estes resultados, verifica-se o comprometimento dos músculos respiratórios nos indivíduos com DPOC, que contribui significativamente para a dispneia e a intolerância ao exercício, o que já tinha sido evidenciado nos trabalhos anteriormente apresentados.

Num outro estudo conduzido por Echer et al¹⁸ em 23 indivíduos com DPOC divididos em dois grupos segundo os graus de gravidade GOLD¹ (A - estágio moderado da doença [$\text{FEV}_1 \geq 50\%$ e $<80\%$] e B - estágio grave [$\text{FEV}_1 \geq 30\%$ e $<50\%$]), verificou-se que o grupo B teve uma redução da P_{lmáx} $\geq 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ relativamente aos indivíduos do grupo A (P_{lmáx} = $49,5 \text{ cmH}_2\text{O}$ e P_{lmáx} = $78,8 \text{ cmH}_2\text{O}$, respetivamente). Estes resultados são concordantes com os dos trabalhos anteriormente apresentados, evidenciando a necessidade de um acompanhamento do estado nutricional em indivíduos com DPOC, pois as reduções quer do IMC quer das PMR têm consequências nefastas não só na função respiratória, mas também na deterioração do estado de saúde desses doentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da presente revisão de literatura foi possível constatar a influência do IMC e das PMR na função respiratória em doentes com DPOC, pelo que a análise destes parâmetros na interpretação funcional respiratória destes indivíduos deve ser considerada de uma forma sistemática, nomeadamente os que

apresentam baixo peso corporal.

REFERÊNCIAS

1. Global initiative for chronic obstructive lung disease [GOLD]. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2020 report). 2019. Disponível em: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/11/GOLD-2020-REPORT-ver1.0wms.pdf>
2. European Respiratory Journal. Interpretative strategies for lung function tests. 2005 [citado 10 12 2019]. Disponível em: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pft/pft5.pdf>
3. Xarepe J, Jardim M, Carretas S, Barros R. Importância da determinação das pressões máximas respiratórias na DPOC. *Salutis Scientia*. 2018; 10:17-22.
4. Cristina B, Carmo M, Correia I et al. Contributo dos músculos respiratórios para a fisiopatologia da hipercapnia na doença pulmonar crônica. 2001 [citado 2019 11 13]. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/3342>
5. Garcia S, Rocha M, Pinto P, Lopes A, Bárbara C. Treino de músculos inspiratórios em doentes com DPOC. *Rev Port Pneumol*. 2008; 14:177-194.
6. Fernandes A, Bezerra O. Terapia nutricional na doença pulmonar obstrutiva crônica e suas complicações nutricionais. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180637132006000500014&script=sci_abstract&lng=pt
7. Neves C, Fernandes D, Raposo N, Barros A. Resposta ao broncodilatador por critérios espirométricos e pletismográficos. *Salutis Scientia*. 2011; 3:18-23.
8. Dias R, Chacur F, Carvalho S, Neves D. Quais os parâmetros funcionais que permitem diferenciar asma grave de DPOC? *Pneumol*. 2010; 16:253-272.
9. Brown R. Human lung volumes and the mechanisms that set them. *Eur Respir J*. 1999; 13:468-472.
10. Nishimura Y, Tsutsumi M, Nakata H et al. Relationship Between Respiratory Muscle Strength and Lean Body Mass in Men With COPD. *Clinical Investigations*. 1995; 107:1232-1236.
11. Poulain M, Doucet M, Drapeau V, et al. Metabolic and inflammatory profile in obese patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Respir Disease*. 2008; 5:35-41.
12. Galesanu RG, Bernard S, Marquis K, et al. Obesity and chronic obstructive pulmonary disease: is fatter really better? *Can Respir J*. 2014; 21:297-301.
13. Pelegrino N, Lucheta P, Sanchez F, et al. Influência da massa magra corporal nas repercussões cardiopulmonares durante o teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol*. 2009; 35:20-26.
14. Gea J, Agusti A, Roca J. Pathophysiology of muscle dysfunction in COPD. *J Appl Physiol*. 2013; 114:1222-1234.
15. Terzano C, Ceccarelli D, Conti V, Graziani E, Ricci A, Petroianni A. Maximal respiratory static pressures in patients with different stages of COPD severity. *Respir Res*. 2008; 9:8.
16. Engelen M, Schols A, Baken W, Wesseling G, Wouters E. Nutritional depletion in relation to respiratory and peripheral skeletal muscle function in out-patients with COPD. *Eur Respir J*. 1994; 7:1793-1797.
17. Macchione M. Avaliação da musculatura inspiratória e expiratória na doença pulmonar obstrutiva crônica leve e grave comparada aos indivíduos saudáveis. Tese de Doutorado em Ciências: Programa de Pneumologia [Online]. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina; 2016 [citado 2018 Mar 01]. Disponível em: http://www.incor.usp.br/sites/incor2013/docs/egressosteses/2016/MAI_Marcelo_Macchione.pdf
18. Echer A, Esperança F, Panizzi E, Pamplona C, Kerkoski E. Estudo da mobilidade torácica e pressões respiratórias máximas em doentes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2006; 1:1585-1588.