

Artigo de Revisão de Literatura

A importância das provas funcionais respiratórias na previsão da dessaturação de oxigénio na prova de marcha de seis minutos, em doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica

The importance of lung function tests in predicting oxygen desaturation in six-minute walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease

Catarina Zambujo^{1*}, Vences-Lau Calundungo¹, Liliana Raposo^{1,2}

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Cardiopneumologia, 1350-125, Lisboa, catarinazambujo3163@esscvp.eu, vences-laucalundung3245@esscvp.eu, lraposo@esscvp.eu

² Centro Hospitalar Lisboa Norte, EPE, Hospital Pulido Valente, Serviço de Pneumologia, Unidade de Fisiopatologia Respiratória, 1769-001, Lisboa, lraposo@esscvp.eu

Introdução: As provas de função respiratória são um meio essencial para o diagnóstico e seguimento de doenças pulmonares, nomeadamente da doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), quer pela determinação dos parâmetros que caracterizam a limitação do fluxo aéreo, quer pela caracterização da gravidade da mesma. Quanto à prova de marcha de seis minutos permite determinar a capacidade funcional do indivíduo na realização de exercício supervisionado, relacionando a distância percorrida com o nível de dessaturação do oxigénio (O₂). **Objetivo:** avaliar se existe uma relação entre as provas de função respiratória e a prova de marcha na previsão de dessaturação de O₂ e na distância percorrida durante a prova. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed, tendo sido analisados 29 artigos, após exclusão de outros que não se incluíam na temática a abordar. **Conclusão:** Alguns estudos defendem que existe uma relação entre as provas de função respiratória e a dessaturação ocorrida na prova de marcha dos seis minutos, nomeadamente uma correlação significativa entre o volume expiratório máximo no primeiro segundo (FEV₁) e a dessaturação de O₂. Outros afirmam que existem parâmetros distintos como a DL_{CO} (capacidade de difusão avéolo-capilar pelo monóxido de carbono) ou fatores antropométricos relevantes como o peso, a altura e o género, para prever a dessaturação durante o exercício. Contrariamente, existem autores que defendem não existir qualquer relação entre os parâmetros. Apesar de não existir um consenso, o FEV₁ e a DL_{CO}

parecem ser os parâmetros mais relevantes na previsão de dessaturação de O₂.

Background: The respiratory function tests are essential for the diagnosis and management of lung diseases including chronic obstructive pulmonary disease (COPD), not only in the determination of the parameters that characterize airflow limitation, but in its severity as well. The six-minute walk test allows determining the individual's functional capacity with supervised exercise, correlating the distance traveled with the level of O₂ desaturation. Objective: To evaluate if there is a relationship between the respiratory function tests and the six-minute walk test in the prediction of oxygen desaturation and the distance obtained during the test. Methods: PubMed database search retrieved 29 articles that were analyzed. Conclusion: Some studies have suggested a relationship between respiratory function tests and the desaturation during the six-minute walk test, namely a significant correlation between forced expiratory volume in the first second (FEV₁) and oxygen desaturation. Others claim that there are other parameters such as carbon monoxide diffusing capacity (DL_{CO}) or anthropometric factors to predict desaturation during exercise. Contrary, some authors argue that there is no relation between the parameters. Although there is no consensus, FEV₁ and DL_{CO} seem to be the most relevant parameters in predicting O₂ desaturation.

PALAVRAS-CHAVE: Provas funcionais respiratórias; prova de marcha dos seis minutos; distância percorrida; dessaturação de oxigénio; doença pulmonar obstrutiva crónica.

KEY WORDS: Respiratory function tests; six-minute walk test; walking distance oxygen desaturation; chronic obstructive pulmonary disease.

Submetido em 18 janeiro 2016; Aceite em 5 maio 2016; Publicado em 29 julho 2016.

* **Correspondência:** Catarina Zambujo. Morada: 1350-125, Lisboa, Portugal, Avenida de Ceuta, Edifício Urbiceuta, Piso 6.
Email: catarinazambujo3163@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS)¹ e a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD)²⁻⁴ definem a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) como uma doença prevenível e tratável, com efeitos extrapulmonares relevantes que podem contribuir para a gravidade de cada caso. A componente pulmonar é caracterizada pela limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Esta é geralmente progressiva e acompanhada de hiperreatividade brônquica. Pode também associar-se a uma resposta inflamatória do pulmão à inalação de partículas ou gases nocivos, nomeadamente no tabagismo²⁻⁴.

As Provas de Função Respiratória (PFR) constituem um meio complementar de diagnóstico e seguimento de várias doenças pulmonares como a DPOC, permitindo avaliar a resposta à terapêutica instituída e identificar a existência de repercussão respiratória à exposição a agentes agressores, como por exemplo, o tabaco⁵⁻⁹. A espirometria, a pletismografia corporal total e a gasometria arterial são largamente utilizadas na estimativa da limitação ventilatória e do prognóstico de pacientes com DPOC. O diagnóstico e caracterização da gravidade da DPOC baseiam-se no grau de obstrução das vias aéreas observado através da realização de espirometria^{1,2,5-7}.

A prova de marcha dos seis minutos (PM6') consiste numa prova de avaliação da capacidade funcional de

um indivíduo ao realizar um exercício submáximo (medição da tolerância ao esforço). Permite medir a distância que o mesmo percorre durante seis minutos, o mais rapidamente possível, sendo assim possível uma apreciação global da resposta dos diferentes sistemas do organismo (pulmonar, cardiovascular, metabolismo muscular, etc.) ao exercício. Está preferencialmente indicada para avaliação da capacidade dos doentes pulmonares obstrutivos crónicos⁸⁻¹¹.

Diversos trabalhos têm sido publicados com o objetivo de perceber se existe uma relação entre os parâmetros funcionais respiratórios e a previsão da dessaturação de oxigénio (O_2) aquando da realização de uma PM6'. Considera-se dessaturação de O_2 quando existe queda superior ou igual a 4% em relação ao valor basal da saturação periférica de O_2 (SpO_2) ou quando o seu valor mínimo é inferior ou igual a 88%¹². Apesar da existência de um número razoável de trabalhos, os resultados têm sido díspares, pelo que os objetivos desta revisão de literatura são perceber se existe uma relação entre os parâmetros funcionais respiratórios e a dessaturação de O_2 durante o exercício em doentes com DPOC e identificar quais os parâmetros que podem prever essa dessaturação.

MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa na PubMed utilizando-se as palavras-chave (individuais ou conjugadas com recurso aos operadores booleanos AND, OR e NOT): Doença pulmonar obstrutiva crónica; Prova de marcha dos 6 minutos; Dessaturação de oxigénio e provas de função respiratória, e seus equivalentes em inglês e espanhol. Foram considerados artigos originais de investigação, artigos de revisão de literatura e ainda documentos noutro formato que contivessem informações pertinentes e relevantes para a temática. Apenas foram considerados nesta revisão de literatura estudos realizados em humanos.

Não foi estabelecido nenhum limite temporal em termos de data de publicação, optando-se por utilizar todos os artigos disponíveis de forma livre na Internet

e que contivessem um conteúdo considerado relevante, sendo o artigo mais antigo incluído publicado em 1984 e os mais recentes em 2015. Foram analisados 70 artigos dos quais foram excluídos 41 por não estarem diretamente relacionados com o tema, por se encontrarem repetidos ou por não discriminarem a metodologia utilizada.

RELAÇÃO ENTRE AS PROVAS DE FUNÇÃO RESPIRATÓRIA E A PM6'

Atualmente a DPOC é diagnosticada e monitorizada através da realização de provas de função respiratória, com especial relevo para a espirometria^{4,6} onde é avaliado o valor do volume expiratório máximo no 1.º segundo (FEV_1) e da relação entre o FEV_1 e a capacidade vital forçada (relação FEV_1/FVC) em comparação com os valores previstos para um determinado indivíduo. A identificação da limitação do débito aéreo e a determinação da gravidade da mesma são essenciais para o controlo e monitorização terapêutica dos doentes com esta patologia, sabendo-se previamente que a progressão da mesma diminui a qualidade de vida dos doentes por diminuição da capacidade de realização das atividades da vida diária, essencialmente pelo aumento da dificuldade respiratória (dispneia e fadiga)^{2,3}.

Também a PM6' tem vindo a contribuir para a avaliação de cada doente pois relaciona a capacidade pulmonar com a capacidade deste se movimentar, simulando assim as atividades da vida diária. Contrariamente às provas de função respiratória que são realizadas em repouso, a PM6' é realizada em exercício, num ambiente controlado e monitorizado por profissionais de saúde especializados. Estudos têm vindo a ser realizados no sentido de relacionar ambos os testes, com o objetivo de avaliar se os parâmetros determinados na realização de PFR podem prever a distância percorrida na PM6' e existência de dessaturação de O_2 durante a mesma^{11,13}.

Relação entre o FEV₁, a FVC e a relação FEV₁/FVC e a dessaturação de O₂ na PM6'

Segundo as diretrizes da GOLD que promovem o exercício físico em doentes com DPOC, torna-se importante perceber o comportamento do nível de dessaturação de O₂ durante o exercício, nomeadamente com a realização de uma PM6', com o objetivo de perceber como estes indivíduos realizam as atividades da vida diária sem riscos desnecessários. Através dos resultados encontrados poderá haver a necessidade de prescrever O₂, no sentido de manter os níveis de SpO₂ aceitáveis. Vários estudos, que apresentamos agora, têm sido realizados com esse objetivo mas com resultados contraditórios.

Segundo Moreira e colaboradores¹⁴, que incluíram doentes de diversos graus de gravidade da DPOC e realizaram PM6' e PFR, verificaram que os valores mínimos de SpO₂ mostraram-se significativamente menores no grupo com DPOC grave ($p < 0,014$), em que existiu uma queda de 4% na SpO₂ até ao primeiro minuto em 63% dos indivíduos relativamente ao grupo com DPOC moderada (71%). Verificaram que o FEV₁ (% do previsto) apresentou uma correlação moderada positiva com a SpO₂ mínima ($r = 0,356$; $p < 0,005$) mas uma correlação moderada negativa com o tempo necessário para atingir a SpO₂ mínima ($r = -0,449$; $p < 0,001$).

Noutro trabalho, realizado por Crisafulli e colaboradores¹⁵, foi verificado que um FEV₁ < 45% do previsto associado a uma SpO₂ em repouso < 95% e a uma PaO₂ < 10 kPa são determinantes na dessaturação induzida pelo exercício durante a PM6'. Este estudo concluiu que o valor da SpO₂ em repouso e o valor do FEV₁ são significativos para prever a dessaturação em doentes com DPOC, durante o exercício. De acordo com o autor anterior, também Ardrianopoulos e colaboradores¹⁶ reportaram que o FEV₁ < 45%, a PaO₂ < 10 kPa, a SpO₂ basal < 95% e o género feminino são fortes determinantes para a dessaturação durante o exercício. A combinação destas características aumenta a probabilidade de dessaturação em doentes com DPOC.

Freitas¹⁷, num trabalho realizado com 27 doentes, verificou que todos os pacientes com FEV₁ > 55% mantiveram uma SpO₂ superior a 90% durante a PM6'. Dos pacientes com FEV₁ ≤ 55%, 12 pacientes apresentaram uma SpO₂ menor que 90%, enquanto os outros sete tiveram uma SpO₂ maior ou igual a 90%. Os pacientes com um limiar do FEV₁ ≤ 35% do previsto obtiveram um melhor poder de predição para a dessaturação (88,9%) com uma sensibilidade de 75%. Este artigo defende que se o objetivo for prever a dessaturação durante o exercício em pacientes com DPOC, deve usar-se o FEV₁ com um limiar ≤ a 35% do previsto para cada paciente. Além disso, verificaram que nos doentes com um valor de FEV₁ superior a 55% não houve dessaturação em 100% dos casos.

Schermer e colaboradores¹⁸ estudaram 88 pacientes com DPOC relacionando o FEV₁% e a SpO₂ sendo que o resultado comprovou uma correlação positiva entre os dois parâmetros ($r = 0,55$; $p = 0,002$) e a dessaturação durante a prova.

Dentro da mesma linha, Agrawal e colaboradores¹³ mostraram que a FVC e o FEV₁ estão correlacionados negativamente com o valor pré e pós exercício da pressão parcial de oxigénio no sangue arterial (PaO₂) ($p < 0,01$) e com o valor basal da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO₂). Os resultados obtidos relativamente ao FEV₁, salientaram que é necessário que ocorra uma mudança brusca na PaO₂ para que exista uma relação significativa entre a dessaturação durante a PM6' e o FEV₁. Concluíram também que, de entre todos os parâmetros espirométricos, a FVC é o melhor parâmetro a ser correlacionado com a dessaturação durante o exercício.

Contrariamente aos estudos apresentados, Ardestani e colaboradores¹⁹ não encontraram correlação estatisticamente significativa entre os valores de SpO₂ e o FEV₁% ($p > 0,05$), mas evidenciaram a existência de uma correlação significativa entre os valores de SpO₂ e a relação FEV₁/FVC ($r = 0,556$; $p < 0,001$) na realização da PM6', sendo este um novo parâmetro a ter em conta na previsão da dessaturação no exercício.

Resultados semelhantes foram encontrados por Schermer e colaboradores¹⁸ ao estudarem 207 pacientes com DPOC estável. Verificaram existir fraca correlação entre o FEV₁% e os valores de SpO₂ ($r = 0,19$; $p = 0,006$). Relativamente à relação FEV₁/FVC, verificaram que de entre os doentes estudados com DPOC, cerca de 45% apresentaram esta relação maior ou igual a 50% e os outros 55%, uma relação inferior a 50%. Entre os primeiros, 30% pacientes dessaturaram e 70% não dessaturaram. Dos restantes, 60% dessaturaram e 40% não revelaram SpO₂ inferior a 90% durante a prova.

Relação entre outros parâmetros e a PM6'

Utilizando outros parâmetros, estudos previamente realizados^{20,21} defendem que a dessaturação induzida pelo esforço (DIE) está relacionada com a redução da capacidade no exercício, com o aumento do declínio do FEV₁ e com o aumento da mortalidade em doentes com DPOC.

Confirmando estas conclusões, Dogra e colaboradores²² realizaram um estudo onde foram diferenciados dois grupos: os dessaturadores e os não dessaturadores. A comparação entre ambos revela que o grupo de dessaturadores tinha um valor basal menor do FEV₁, da FVC e da relação FEV₁/FVC ($p < 0,01$), sendo que na PM6' estes doentes mostraram um valor padrão menor de saturação de O₂, um aumento do *score* da dispneia e percorreram menor distância do que os não dessaturadores ($p < 0,001$). Nos doentes dessaturadores, a DIE esteve inversamente associada com o padrão da SpO₂ ($r = -0,605$ e $p < 0,001$), com a distância percorrida na PM6' ($r = -0,549$ e $p < 0,001$) e com o FEV₁% ($r = -0,511$ e $p < 0,05$), enquanto nos doentes não dessaturadores existiu apenas uma associação inversa com o valor basal da dessaturação de O₂ ($p < 0,05$). Este estudo documenta ainda que existe uma correlação inversa significativa entre o FEV₁, a SpO₂ basal e a distância percorrida durante a prova de marcha.

Tentando perceber esta temática deveras importante no tratamento não farmacológico dos doentes com DPOC, Zafar e colaboradores²³ relacionaram novos

parâmetros num estudo realizado em 40 indivíduos do género masculino com esta patologia e demonstraram que a variação de SpO₂ correlaciona-se significativamente com a variação da capacidade inspiratória (IC) ($r = 0,49$ e $p = 0,005$) e com a idade ($r = 0,39$ e $p = 0,03$). Mostraram ainda que a variação de SpO₂ não se correlaciona com o FEV₁ previsto ($r = -0,19$; $p = 0,31$), com a FVC ($r = -0,07$; $p = 0,71$), com o fluxo médio expiratório forçado (FEF₂₅₋₇₅) ($r = -0,13$; $p = 0,47$), com o volume residual (RV) ($r = -0,25$; $p = 0,22$), com a DL_{CO} ($r = -0,17$; $p = 0,341$), com o índice de massa corporal (IMC) ($r = -0,39$; $p = 0,83$) e com o tabagismo ($r = 0,22$; $p = 0,22$).

Relação entre a DL_{CO} e a dessaturação de O₂ durante a PM6'

Van Gestel e colaboradores²⁴, num estudo onde foram incluídos pacientes com todos os graus de gravidade de DPOC, tiveram como objetivo avaliar se os parâmetros das provas de função respiratória como o FEV₁, a SpO₂, a DL_{CO}, a capacidade pulmonar total (TLC) e a relação RV/TLC são ou não preditores de dessaturação de O₂ induzida pelo exercício em doentes com DPOC. Durante a PM6', 61,7% dos doentes mostraram dessaturação de O₂ nos primeiros três minutos. A dessaturação foi mais pronunciada nos estádios mais graves da doença (III e IV). Os resultados evidenciaram uma correlação positiva significativa entre a TLC e a relação RV/TLC e a gravidade do índice de dessaturação durante o esforço. Este estudo demonstrou a existência de correlação negativa entre a SpO₂ em repouso, o FEV₁, a DL_{CO}, o IMC e a gravidade da dessaturação induzida pelo exercício, parâmetros que não foram evidenciados nos estudos previamente apresentados.

Pelo contrário, Owens e colaboradores²⁵ referem que existem apenas dois parâmetros capazes de prever a dessaturação de O₂ durante o exercício, sendo estes a DL_{CO} e o FEV₁. Relativamente aos resultados, a DL_{CO} foi mais específica e sensível do que o FEV₁. A DL_{CO} acima dos 55% do previsto foi 100% específica na exclusão de dessaturação, em comparação com uma especificidade de 82% para um FEV₁ acima dos 55% do previsto. Por sua vez, a sensibilidade da DL_{CO} foi de 68% em comparação com 46% do FEV₁. A frequência

e a magnitude de dessaturação aumentaram substancialmente quando a DL_{CO} foi inferior a 55% do previsto. Também Andrianopoulos e colaboradores¹⁶, no estudo referido anteriormente, verificaram que a $DL_{CO} < 50\%$ é determinante para prever a dessaturação durante o exercício.

De acordo com Freitas¹⁷, relativamente à DL_{CO} , 19 pacientes revelaram valor superior a 55% e oito revelaram valor igual ou inferior a 55%. Entre os 19 pacientes com $DL_{CO} > 55\%$, 13 pacientes tiveram SpO_2 superior ou igual a 90% e os restantes tiveram valor inferior a 90% durante a prova. Entre os oito pacientes com DL_{CO} inferior ou igual a 55%, seis pacientes tiveram SpO_2 abaixo de 90% e os outros dois tiveram valor igual ou acima de 90% durante o mesmo teste. Estes resultados mostram que existe um limite para o qual a DL_{CO} pode ser um preditor da dessaturação no exercício.

Distância percorrida na PM6' e outros parâmetros

Çiftci e colaboradores²⁶ realizaram um estudo com 36 indivíduos com DPOC estável, 35 homens e uma mulher, dos quais 14 apresentavam DPOC grave e 22 moderada a grave. Comparou-se a PM6' com os testes de função pulmonar mostrando que o FEV_1 e ventilação máxima voluntária estão significativamente correlacionados com a distância percorrida na PM6'. Este estudo mostrou também uma correlação significativa entre a capacidade inspiratória (IC) e a distância percorrida ($r = 0,427$). Não foi observada correlação significativa entre a distância percorrida e a DL_{CO} . Foi ainda possível verificar uma correlação significativa positiva entre a distância percorrida e os parâmetros funcionais em pacientes com FEV_1 inferior a um litro.

Contrariamente ao estudo anterior no que respeita à DL_{CO} , um trabalho realizado por Cardoso de Aguiar²⁷ onde foram estudados 50 doentes do sexo masculino, mostrou uma evidente correlação positiva e significativa entre a DL_{CO} e a distância percorrida ($r = 0,295$; $p < 0,05$). Não se verificou correlação significativa entre o grau de limitação do débito aéreo e a distância percorrida ($r = 0,042$; $p < 0,05$) nem entre

o estágio da doença (GOLD) e a distância. No que diz respeito às variáveis fisiológicas obtidas na PM6', a SaO_2 final ($r = 0,242$; $p = 0,01$) e a frequência cardíaca ($r = 0,111$; $p = 0,01$) pré e pós PM6' não se correlacionaram significativamente com a distância percorrida.

Numa outra perspetiva, Kundu e colaboradores²⁸, num estudo com 80 pacientes com DPOC estável em que o objetivo foi relacionar a distância percorrida na PM6' e os parâmetros espirométricos após o uso de um broncodilatador, encontraram uma correlação positiva entre o valor de FEV_1 (litros) e a distância percorrida na prova de marcha ($r = 0,478$ e $p < 0,001$). Também identificaram uma correlação positiva entre o débito expiratório máximo instantâneo (PEF) e a FVC ($r = 0,454$ e $p < 0,001$) e entre o PEF e a distância percorrida na PM6' ($r = 0,408$ e $p < 0,001$), mas não foi encontrada correlação significativa entre a distância percorrida na PM6' e a relação FEV_1/FVC .

Noutro estudo onde foram avaliados vários parâmetros, Loureiro e colaboradores²⁹ analisaram 41 provas de marcha relativas a doentes com DPOC sendo que todos tinham registos de espirometria e gasometria arterial e num sub-grupo de 26 indivíduos, de DL_{CO} e IC. Dos doentes estudados, um era do estágio I, 17 do II, 8 do III e 15 do IV, classificados segundo os critérios GOLD². A análise de regressão linear encontrou correlação positiva entre o $FEV_1\%$ e a distância percorrida na PM6' ($p = 0,0125$) e correlação negativa entre o $FEV_1\%$ e a dessaturação de O_2 na PM6' ($p = 0,001$). A DL_{CO} apresentou correlação negativa com a dessaturação na PM6' ($p = 0,006$) e com a distância percorrida.

DISCUSSÃO

Com este trabalho verificou-se que alguns estudos afirmam existir uma correlação positiva entre o valor basal de $FEV_1\%$ e a dessaturação ocorrida durante a PM6', não tendo especificado o valor a partir do qual se verifica essa dessaturação^{13,14,18}. Esta foi demonstrada por dois trabalhos que não mostram consenso acerca do limite a partir do qual esse parâmetro pode prever a dessaturação. Segundo

Crisafulli e colaboradores¹⁵ e Andrianopoulos e colaboradores¹⁶ a presença de um $FEV_1\%$ basal <45% associado a uma SpO_2 em repouso < 95% são fortes determinantes para a dessaturação durante o exercício. Já Freitas¹⁷ evidenciou que apenas um FEV_1 <35% tem a capacidade de determinar essa mesma dessaturação.

Resultados contraditórios foram evidenciados por dois outros estudos^{19,23} que não encontraram relação estatisticamente significativa entre o FEV_1 e a dessaturação na PM6' e também por van Gestel e colaboradores²⁴ que encontraram uma correlação negativa entre os parâmetros. Ao analisar estes estudos verificou-se que foram utilizadas metodologias diferentes, nomeadamente quanto ao número de indivíduos que compõem as amostras, ou aos graus de gravidade da DPOC que não são evidenciados em alguns dos trabalhos, pelo que estes podem ser os motivos pelos quais existe esta disparidade nos resultados.

Quanto ao poder preditor do parâmetro FVC da ocorrência de dessaturação durante a PM6' dois trabalhos^{13,23} mostraram que este parâmetro tem uma relação significativa com a SpO_2 , tendo o primeiro evidenciado que a FVC é o parâmetro que melhor pode prever essa dessaturação. Relativamente ao papel que a relação FEV_1/FVC pode ter na predição da dessaturação no exercício, dois estudos foram concordantes^{18,19} embora o primeiro apresente um *cut-off* a partir do qual essa dessaturação é verificada: relação FEV_1/FVC <50 %. Nos restantes trabalhos analisados este parâmetro não foi estudado. Relativamente ao estudo da associação entre TLC e a relação RV/TLC com a SpO_2 apenas foi encontrado um trabalho²⁴ que mostrou uma relação positiva significativa com a dessaturação na PM6'.

Alguns autores^{16,17,25} defendem que a DL_{CO} é um parâmetro determinante na previsão da dessaturação durante o exercício. Owens e colaboradores²⁵ evidenciaram que uma DL_{CO} > 55% exclui a dessaturação durante a PM6' (100% de especificidade) e quando inferior a 55% aumenta a magnitude e a frequência da dessaturação. Também

Andrianopoulos e colaboradores¹⁶, mostraram a existência de um *cut-off* mas, neste caso, uma DL_{CO} <50% como determinante na dessaturação durante o exercício. Já van Gestel e colaboradores²⁴ encontraram uma correlação negativa entre a DL_{CO} e a SpO_2 durante a PM6'. Face a estes resultados, parece-nos importante a realização de mais trabalhos que incluam este parâmetro, pois os resultados são limitados e não foi estabelecido um valor a partir do qual a DL_{CO} é um parâmetro determinante na previsão da dessaturação no exercício.

Relativamente à associação entre os parâmetros obtidos pelas PFR e a distância percorrida durante a PM6', três estudos²⁶⁻²⁸ evidenciam a existência de uma correlação positiva significativa entre o FEV_1 e a distância percorrida na PM6', mas Dogra e colaboradores²², mostraram a existência de uma relação inversa significativa entre os mesmos parâmetros. Este achado pode dever-se às diferentes metodologias utilizadas pelos autores.

Quanto à DL_{CO} os trabalhos analisados têm resultados diferentes: o estudo realizado por Dogra e colaboradores²², não encontrou relação entre a DL_{CO} e a distância percorrida; os resultados reportados por Cardoso de Aguiar²⁷, evidenciaram uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis e o estudo de Loureiro e colaboradores²⁹, verificou a existência de uma correlação negativa e estatisticamente significativa entre a DL_{CO} e a distância percorrida na PM6'. Perante a disparidade entre estes resultados parece-nos pertinente a realização de outros estudos que relacionem estas duas variáveis, no sentido de perceber se a DL_{CO} se relaciona ou não com a distância percorrida na PM6'.

Sendo a PM6' um método da avaliação da capacidade funcional em doentes com DPOC e também o mais indicado para a prescrição de oxigenoterapia na deambulação, os resultados apresentados nesta revisão da literatura mostram a inexistência de consenso entre os autores, quer na identificação de quais as variáveis funcionais respiratórias que podem ter um papel na previsão da dessaturação de O_2 , quer na associação entre as mesmas e a distância percorrida durante a PM6', parecendo-nos de grande

importância a realização de mais trabalhos sobre esta temática.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization [WHO]. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [Online]. [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/en/>
2. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD – 2016 [Online]. c2016 [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: <http://goldcopd.org/global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd-2016/>
3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Iniciativa Global para a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD) – Espirometria para profissionais de saúde: Guia prático [Online]. Citado 2016 Jan 18. Disponível em: <http://www.golddpoc.com.br/arquivos/GOLD-Guia-Rapido.pdf>
4. Rabe, Hurd, Anzueto et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine [periódico online]. 2007 [citado 2016 Jan 18]; 176: 532-55. Disponível em: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.200703-456SO>
5. Murray, e Lopez. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. The Lancet. 1997. 349: 1436-42.
6. Direção Geral da Saúde. Norma da Direção-Geral da Saúde n.º 028/2011: Diagnóstico e tratamento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica [Online]. c2011[atualizada 2013 Set 10; citado 2016 Jan 18]. Disponível em: www.dgs.pt
7. Ministério da Saúde – Sistema Nacional de Saúde. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica [Online]. 2005 [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: <http://www2.portaldasaude.pt/portal/conteudos/enciclopedia+da+saude/ministeriosaude/doencas/doencas+respiratorias/DPOC.htm>
8. Ministério da Saúde – Sistema Nacional de Saúde. Asma e Rinite: Sabe o que são provas de função respiratória [Online]. c2011 [2016 Jan 18]. Disponível em: <http://www2.portaldasaude.pt/portal/conteudos/enciclopedia+da+saude/harvard/Asma+e+Rinite/provas+funcionais+respiratorias.htm>
9. Escola Superior de Saúde do Alcoitão (ESSA). Prova de marcha dos 6 minutos (six-minutes walk test) [Online]. Citado 2016 Jan 18. Disponível em: [http://www.fisiotic.org/essawiki/index.php?title=Prova_de_marcha_dos_6_minutos_\(6_Minutes_Walk_Test\)](http://www.fisiotic.org/essawiki/index.php?title=Prova_de_marcha_dos_6_minutos_(6_Minutes_Walk_Test))
10. Associação Portuguesa de Cardiopneumologistas. Prova de esforço cardiorrespiratória [Online]. Citado 2016 Jan 18. Disponível em: <http://www.aptec.pt/cardiopneumologia/areas-de-intervencao/sistema-respiratorio/132-prova-de-esforco-cardiorespiratoria.html>
11. Marino, Marrara, Di Lorenzo, Jamami. Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução. Rev Bras Med Esporte [periódico online]. 2007 [citado 2016 Jan 18]; 13: 103-6. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n2/07.pdf>
12. Kim, Park, Park, et al. COPD patients with exertional desaturation are at a higher risk of rapid decline in lung function. YONSEI MED J [periódico online]. 2014 [citado 2016 Jan 18]; 55: 732-8. Disponível em: <http://www.eymj.org/Synapse/Data/PDFData/0069YMJ/ymj-55-732.pdf>
13. Agrawal e Awad. Correlation between six Minute walk test and spirometry in chronic pulmonary disease. Journal of Clinical and Diagnostic Research [periódico online] 2015 [citado 2016 Jan 18]; 9: OC01-04. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4576573/pdf/jcdr-9-OC01.pdf>
14. Moreira, Arraiola de Medeiros, Boeno, Sanches, Pereira da Silva Júnior, Müller. Oxygen desaturation during the six-minute walk test in COPD patients. J Bras Pneumol [periódico online]. 2014 [citado 2016 Jan 18]; 40: 222-8. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v40n3/pt_1806-3713-jbpneu-40-03-00222.pdf
15. Crisafulli, Lattoni, Venturelli, et al. Predicting walking induced-oxygen desaturations in COPD patients: A statistical model. Respiratory Care [periódico online]. 2013 [citado 2016 Jan 18]; 58: 1495-503. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/58/9/1495.full.pdf+html>
16. Andrianopoulus, Franssen, Peeters, et al. Exercise induced-oxygen desaturation in COPD patients without resting hypoxemia. Respiratory Physiology & Neurobiology. 2014; 190: 40-6.
17. Freitas. Dessaturação arterial durante o exercício em pacientes com DPOC. Trabalho de conclusão de Curso em Medicina [Online]. Florianópolis: Departamento de Clínica Médica, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina; 2000 [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/113841>
18. Schermer, Leenders, in 't Veen, et al. Pulse oximetry in family practice: Indications and clinical observations in patients with COPD. Family Practice [periódico online]. 2009 [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: [http://www.fisiotic.org/essawiki/index.php?title=Prova_de_marcha_dos_6_minutos_\(6_Minutes_Walk_Test\)](http://www.fisiotic.org/essawiki/index.php?title=Prova_de_marcha_dos_6_minutos_(6_Minutes_Walk_Test))

- 18]; 26: 524–31. Disponível em: <http://fampra.oxfordjournals.org/content/26/6/524.full.pdf+html>
19. Ardestani, Abbaszadeh. The association between forced expiratory volume in one second (FEV1) and pulse oxymetric measurements of arterial oxygen saturation (SpO2) in the patients with COPD: A preliminary study. *Journal of Research in Medical Sciences* [periódico online]. 2014 [citado 2016 Jan 18]; 19: 257–61. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4061649/?report=reader>
20. Hanning, Alexander-Williams. Pulse oximetry: A practical review. *BMJ*. 1995; 311: 367-70.
21. Takigawa, Tada, Soda, et al. Distance and oxygen desaturation in 6-min walk test predict prognosis in COPD patients. *Respiratory Medicine* [periódico online]. 2007 [citado 2016 Jan 18]; 101: 561–7. Disponível em: [http://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(06\)00339-8/pdf](http://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(06)00339-8/pdf)
22. Dogra, Gupta, Sarkar, Padam. Exercise-induced desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease on six-minute walk test. *Lung India* [periódico online]. 2015 [citado 2016 Jan 18]; 32: 320–5. Disponível em: http://www.lungindia.com/temp/LungIndia324320-384607_104100.pdf
23. Zafar, Tsuang, Lach, Eschenbacher, Panos. Dynamic hyperinflation correlates with exertional oxygen desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Lung*. 2013; 191: 177-82.
24. van Gestel, Clarenbach, Stöwhas, et al. Prevalence and prediction of exercise-induced oxygen desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* [periódico online]. 2012 [citado 2016 Jan 18]; 84: 353–9. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Pdf/332833>
25. Owens, Rogers, Pennock, Levin. The diffusing capacity as a predictor of arterial oxygen desaturation during exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *NEJM*. 1984; 310: 1218-21.
26. Çiftci, Şen, Yildiz, Saryal. A comparison of cardiopulmonary exercise test and six minute walking test in determination of exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Tüberk Toraks* [periódico online]. 2014 [citado 2016 Jan 18]; 62: 259-66. Disponível em: http://www.tuberkotoraks.org/managete/fu_folder/2014-04/2014-62-04-259-266.pdf
27. Cardoso de Aguiar. DPOC: Avaliação multidimensional de doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica. *Dissertação de Mestrado em Medicina* [Online]. Covilhã: Universidade da Beira Interior – Faculdade de Ciências da Saúde; 2010 [citado 2016 Jan 18]. Disponível em: <http://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/742/1/DPOC%20-%20Ana%20Rita%20Aguiar.pdf>
28. Kundu, Maji, Sarkar, Saha, Jash, Maikap. Correlation of six minute walk test with spirometric indices in chronic obstructive pulmonary disease patients: A tertiary care hospital experience. *The Journal of Association of Chest Physicians* [periódico online]. 2015 [citado 2016 Jan 18]; 3: 9-13. Disponível em: http://www.jacpjournal.org/temp/JAssocChestPhysicians319-3791561_103155.pdf
29. XXXVI Reunión Anual SOGAPAR y XXVII Reunión Galaico Duriense. Proyectos de investigación comunicaciones – 018 - DPOC - Relação entre função pulmonar e a prova da marcha dos 6 minutos. *Pneuma* [periódico online]. 2009 [citado 2016 Jan 18]; 5: 121-30. Disponível em: <http://www.sogapar.info/index.php/Revista-Pneuma/Pneuma-Vol.-5-n%C2%BA.-3-Noviembre-2009.html>