UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
CURSO DE FISIOTERAPIA

Gabriela Oliveira Souza

AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ ARTERIAL ATRAVÉS DA VELOCIDADE DE ONDA DE PULSO (VOP), NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC) E SUA CORRELAÇÃO

PORTO ALEGRE
2022

Gabriela Oliveira Souza

Avaliação da Rigidez Arterial Através da Velocidade de Onda De Pulso (VOP), Nível de Atividade Física e Capacidade Funcional em Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e sua Correlação

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Dal Lago

Catalogação na Publicação

Souza, Gabriela Oliveira
AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ ARTERIAL ATRAVÉS DA VELOCIDADE DE ONDA DE PULSO (VOP), NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC) E SUA CORRELAÇÃO / Gabriela Oliveira Souza. -- 2022.
19 p. : tab. ; 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Fisioterapia, 2022.
Orientador(a): Pedro Dal Lago.
1. DPOC. 2. rigidez arterial. 3. atividades cotidianas. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico a todos os participantes do estudo pela disponibilidade, aos membros do Grupo de Pesquisa em Interação Cardiopulmonar (GPIC) pelo apoio por tornarem esse estudo possível.

AGRADECIMENTO

À minha família, em especial à minha mãe Elaine, minha avó Elsa e minha irmã Giovana, por todo o apoio e incentivo que recebi durante a graduação, sem vocês esse sonho seria impossível. Aos demais familiares que sempre estiveram presentes em minha vida e que contribuíram para minha formação.

Ao Professor Doutor Pedro Dal Lago, meu orientador, pela confiança e apoio durante a graduação e, especialmente, durante a realização do presente estudo. Obrigada pelas oportunidades proporcionadas e por sempre acreditar no meu potencial.

Às minhas grandes amigas Fernanda Obelar e Gabriela Saballa, por sempre estarem presentes e me incentivarem a seguir apesar das dificuldades. Vocês tornaram essa caminhada mais leve e alegre.

Aos membros do Grupo de Pesquisa em Interação Cardiopulmonar (GPIC) por todas as trocas de conhecimento e por todo o apoio durante a realização desse estudo.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram para a conclusão dessa etapa e estiveram presentes nesse momento tão importante da minha vida, eis aqui meu muito obrigado!

RESUMO

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é a terceira principal causa de morbimortalidade global e está associada a inúmeras manifestações sistêmicas, incluindo disfunção endotelial e maiores índices de rigidez arterial. A inatividade física pode resultar em maior incidência e mortalidade por doenças cardiovasculares, além de ser frequentemente associada a aspectos de morbimortalidade em muitas doenças crônicas, inclusive na DPOC. O número de passos diários é um determinante do estado de saúde e do risco de exacerbação em indivíduos com DPOC. **Objetivo:** caracterizar a velocidade de onda de pulso e o nível de atividade física de pacientes com DPOC. **Métodos:** trata-se de um estudo transversal, com amostra composta por pacientes com diagnóstico de DPOC moderada a muito grave (estadiamento II a IV, conforme obstrução ao fluxo expiratório). Foram coletados dados quanto à rigidez arterial pela velocidade da onda de pulso (VOP), teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e número de passos diários. **Resultados e Conclusão:** Vinte e seis indivíduos foram recrutados (idade 66,5 ± 9,39 anos). O número de passos diários foi significativamente correlacionado com o TC6 ($p < 0,05$), mas nenhuma correlação foi encontrada entre as medidas de função endotelial e rigidez arterial. Não houve comprometimento vascular nos indivíduos do estudo, além da ausência de correlação entre o número de passos diários com a função endotelial e rigidez arterial.

Palavras-chaves: DPOC, rigidez arterial, atividades cotidianas.

ABSTRACT

Introduction: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is the third leading cause of global morbidity and mortality and is associated with several systemic manifestations, including endothelial dysfunction and higher rates of arterial stiffness. Physical inactivity can result in higher incidence and mortality from cardiovascular diseases, in addition to being frequently associated with aspects of morbidity and mortality in many chronic diseases, including COPD. The number of daily steps is a determinant of health status and risk of exacerbation in individuals with COPD. **Objective:** to characterize pulse wave velocity and physical activity level in patients with COPD. **Methods:** This is a cross-sectional study, with a sample composed of patients diagnosed with moderate to very severe COPD (stages II to IV, according to expiratory flow obstruction). Data on arterial stiffness were collected by pulse wave velocity (PWV), six-minute walk test (6MWT) and the number of daily steps by actigraph. **Results and Conclusion:** Twenty-two subjects were recruited (age 66.5 ± 9.39 years). The number of daily steps was significantly correlated with the 6MWT ($p < 0.05$), but no correlation was found between measures of endothelial function and arterial stiffness. There was no vascular compromise in the study subjects, in addition to the lack of correlation between the number of daily steps and endothelial function and arterial stiffness.

Keywords: COPD, vascular stiffness, activities of daily living.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra.....19

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 10
MÉTODOS 12
RESULTADOS 14
DISCUSSÃO 15
CONCLUSÃO 17
REFERÊNCIAS 18
TABELAS 20
1. Tabela 1 - Caracterização da amostra 20

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por um quadro inflamatório crônico, que leva à obstrução progressiva do fluxo aéreo, comprometendo a função pulmonar à medida que a doença evolui[1]. Considerada a terceira maior causa de morte no mundo, sendo que, no Brasil, entre os anos de 2015 e 2016, foi a quarta principal causa de morte. Sua taxa mortalidade cresce exponencialmente conforme o aumento da idade, independente do sexo [2] o que a torna um problema de saúde pública.

Com a progressão da doença surgem sintomas como a dispneia, redução da força muscular periférica, queda na qualidade de vida e na capacidade funcional para realizar atividades de vida diária (AVD) [3], devido as manifestações sistêmicas da diminuição do fluxo aéreo e piora da função vascular. Dentre as comorbidades comuns para os pacientes com DPOC, as doenças cardiovasculares apresentam maior risco de mortalidade do que as complicações pulmonares [4].

Devido as manifestações clínicas e comorbidades relacionadas a doença, os indivíduos com DPOC apresentam hábitos de vida sedentários, impedindo os mesmos de alcançar valores satisfatórios de atividade física, quando comparado com a população hígida [5]. A inatividade física está associada a um maior risco de doenças cardiovasculares na população geral [6]. Um estudo recente relacionou o nível de atividade física diária com a melhora na rigidez arterial de pacientes com DPOC moderada a grave [7]. O comprometimento funcional e mortalidade na DPOC são desfechos importantes a serem discutidos, bem como o exercício físico como uma importante ferramenta, a fim de minimizar o sedentarismo e declínio do estado funcional nesses pacientes.

A rigidez arterial (RA) e medidas hemodinâmicas centrais são reconhecidas como preditoras de morbimortalidade cardiovascular na DPOC [8]. A RA é caracterizada pela diminuição da complacência arterial e ocorre devido ao envelhecimento e em decorrência de doenças associadas ao sistema cardiovascular, como aterosclerose e doença renal crônica [9]. O envelhecimento

vascular pode ser avaliado por meio da rigidez arterial. A técnica não invasiva mais utilizada é a medida da velocidade de onda de pulso (VOP) [10]. Esta, por definição, é a distância percorrida pelo fluxo sanguíneo dividida pelo tempo que este leva para percorrer a distância (metros/ segundo). Considera-se rigidez arterial uma VOP ≥ 12m/s [11], sendo assim quanto menor a VOP, melhor, o que significa que as artérias são distensíveis e elásticas [9].

A medida da VOP carótida-femoral é o padrão-ouro para a avaliação da rigidez arterial [12], porém existem outras formas de avaliar já reconhecidas. O aparelho já validado Mobil O Graph realiza a medida central da pressão arterial de forma não invasiva e com maior praticidade na avaliação da VOP, podendo assim estimar a complacência e a idade vascular [13].

Sendo assim, o presente estudo visa avaliar a rigidez arterial por meio da medida da velocidade de onda de pulso (VOP), o nível de atividade física, a partir a medida do número de passos diários e a capacidade funcional, por meio do teste de caminhada de 6 minutos (TC6) de pacientes com DPOC.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal analítico que utilizou dados obtidos a partir de um projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) denominado “Efeitos da suplementação de arginina e do consumo de beterraba desidratada na função endotelial de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica submetidos à reabilitação pulmonar”.

As coletas foram realizadas no Laboratório de Investigação Clínica da Fundação Universitária de Cardiologia do Rio Grande do Sul e no Centro de Reabilitação Pulmonar do Pavilhão Pereira Filho na Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. A amostra estimada foi de 26 participantes, esperando-se encontrar um coeficiente de correlação (r) mínimo de 0,5 e um $p < 0,05$ bicaudal.

A população da pesquisa foi composta por pacientes com DPOC moderada a muito grave (estadiamento II a IV, conforme obstrução ao fluxo expiratório e GOLD) de ambos os sexos. Foram adotados como critérios de inclusão: estabilidade clínica no mês prévio ao início do protocolo, idade ≥ 40 anos, ex- tabagistas com histórico de tabagismo ≥ 20 anos-maço e que concordarem em participar da pesquisa a partir do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo participantes tabagistas, com doença pulmonar com diagnóstico diferente de DPOC e participantes com comorbidades (neurológica, ortopédica ou cardiovascular) que pudessem comprometer alguma das avaliações.

O processo da coleta de dados ocorreu em dois momentos, o primeiro foi realizado no Centro de Reabilitação Pulmonar do Pavilhão Pereira Filho onde foram coletados dados de identificação e explicados os processos do estudo. Em seguida esses pacientes realizaram o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) a fim de avaliar respostas integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício e proporciona uma análise global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico.

Após a realização do teste os participantes receberam as orientações necessárias para a coleta do número de passos diários. O aparelho que foi utilizado na coleta dos dados é o acelerômetro triaxial ActiGraph GT3X-BT (ActiGraph, EUA). Todos foram orientados a utilizar o aparelho durante sete dias consecutivos, retirando o aparelho apenas para dormir e realizar a higiene pessoal, além de manter sua rotina usual, para que a coleta correspondesse com a realidade de cada participante.

O segundo encontro foi no Laboratório de Investigação Clínica onde os participantes foram recrutados para a avaliação, de forma não invasiva, da velocidade da onda de pulso. O aparelho utilizado na coleta foi o Mobil-O-Graph (IEM, Stolberg, Alemanha) medindo a VOP carótida-femoral, considerado o padrão ouro para a sua avaliação. Os participantes foram colocados em sedestação com o membro superior dominante apoiado em uma superfície, formando 90º de flexão de cotovelo. As medidas da VOP foram realizadas de forma automática pelo aparelho com três repetições.

Os dados foram armazenados em um banco de dados eletrônico. Os dados foram utilizados no programa SPSS versão 20.0. Conforme a distribuição, foi utilizada Análise de Variância com dois fatores (ANOVA) ou teste de Kruskal-Wallis. O teste de Tukey foi utilizado como teste complementar (post-hoc). As correlações foram avaliadas pelo teste de Pearson ou de Spearman. O nível de significância adotado foi de 5% (p 0,05).

RESULTADOS

Foram recrutados vinte e seis indivíduos, porém o segundo momento da coleta iniciou em fevereiro de 2020 e coincidiu com o surgimento dos primeiros casos de COVID-19 no Rio Grande do Sul, sendo assim houve uma perda amostral devido a abandono e/ou interrupção do protocolo. A medida da rigidez arterial avaliada pela VOP e o número diário de passos foram avaliados em 12 participantes.

A amostra contava com 6 participantes do sexo feminino, a média de idade foi de 66,25 ± 7,18 anos, a média da carga tabágica (anos-maço) foi de 55,01, metade da amostra (50%) apresentava GOLD 3. Quatro indivíduos apresentavam hipertensão arterial sistêmica e todos faziam tratamento farmacológico de controle. Todos os pacientes relataram o uso de broncodilatador inalatório de longa ação. Não houve mudança relatada na medicação prescrita durante o protocolo. Todos os participantes (n=12) realizaram o TC6' e dentre eles quatro indivíduos percorreram uma distância menor que 350m no TC6', os quais foram caracterizados como mais velhos, com GOLD e VEF1 piores em relação ao restante da amostra.

A média da VOP na amostra foi de a média foi de 9,5 ± 1,06, sendo assim não foi observada rigidez arterial. Quanto ao número de passos diários a média da amostra foi de 3.342. A caracterização dos participantes está detalhada na Tabela 1.

DISCUSSÃO

O comportamento dos componentes hemodinâmicos e sua associação com diferentes aspectos clínicos e funcionais em diferentes estágios da DPOC não estão bem estabelecidos para garantir um manejo adequado destes pacientes. Desta forma o presente estudo buscou caracterizar a rigidez arterial por meio da avaliação da VOP e o nível de atividade física de pacientes com DPOC. Até o presente momento, até onde alcança nosso conhecimento, esse é o primeiro estudo que visou avaliar a velocidade da onda de pulso e a função endotelial de pacientes com DPOC e a sua possível correlação com o nível de atividade física.

O TC6' tem sido muito aplicado como forma de avaliar a aptidão física em indivíduos que possuem pouca condição fisicamente e que não realizam, por motivos variados, o teste ergométrico. Além disso, é um meio prático, de baixo custo, de avaliar a capacidade física em indivíduos com limitação funcional, que obteve grande importância tanto na prática clínica quanto em pesquisa nos últimos anos[14]. O mesmo avalia as respostas ao exercício de forma agregada e completa por parte de todos os sistemas que fazem parte na atividade física, circulação periférica e sistêmica, função hemodinâmica, unidade neuromuscular, metabolismo muscular, aparelho cardiovascular [15]. A partir da análise dos resultados, foi possível observar que que a amostra percorreu uma distância dentro da faixa recomendada para a população brasileira [16]. Em pacientes com DPOC, um TC6' menor que 350m é indicativo de pior prognóstico, maior mortalidade e exacerbação [17], na amostra do presente estudo apenas quatro participantes percorram valores abaixo de 350m, os mesmos apresentaram piores variáveis clínicas (idade, GOLD e VEF_1).

Manifestações sistêmicas e disfunção endotelial podem aumentar os riscos cardiovasculares e de mortalidade associados à DPOC[18] e tendem a estar associados a inatividade física e capacidade funcional reduzida. A contagem diária de passos usando pedômetros ou acelerômetros é amplamente aceita para avaliar os níveis de atividade física, onde o número de passos diários se torna um marcador do estado funcional[19]. De acordo com

Depew et al (2012) a amostra do estudo pode ser considerada como inativa fisicamente, o mesmo propôs que a média do número de passos diários menor que 4.580 está relacionada com a inatividade física[20]. Esse mesmo estudo também sugere que a caminhada é responsável por uma parcela significativa da atividade física em pacientes com DPOC, tornando os passos/dia um marcador eficaz de inatividade física. Os riscos cardiometabólicos e de exacerbação da doença estão consistentemente associados à realização de menos de 5.000 passos por dia [21] e quando avaliada a mortalidade em indivíduos com DPOC mostrou que os indivíduos com piores prognósticos realizaram em média 3.006 passos diários [22].

A velocidade de onda de pulso é uma medida não invasiva para avaliar a rigidez arterial, sendo considerada o padrão ouro para a sua avaliação[9]. A VOP >12 m/s é considerada uma lesão subclínica da hipertensão arterial, de acordo com a Sociedade Europeia de Hipertensão (ESH). A pressão de pulso é definida como diferença entre pressão sistólica e a pressão diastólica, e é usada indiretamente como marcador de rigidez arterial, sendo um preditor de risco para infarto miocárdico, insuficiência cardíaca e mortalidade cardiovascular[23]. Em toda a amostra os valores da VOP foram menores que 12m/s (9,5 ± 1,06), sendo assim não foi observada rigidez arterial quando avaliada pelo Mobil-O-Graph® (AIx75 entre -10% e 10%; e VOP> 12m / s). Quando comparados a rigidez arterial e o número de passos diários não houve correlação (r = -0,19; p = 0,54).

Dentre os fatores que limitaram o presente estudo estão a grande perda amostral decorrente, principalmente, pelo início da pandemia por COVID-19, a heterogeneidade da população e, principalmente, a ausência de rigidez arterial na amostra.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no estudo podemos observar que a distância média percorrida no TC6' foi de 74,4% do valor previsto, este valor é considerado dentro do limite inferior da normalidade para a população brasileira. Entretanto, pela análise do número de passos diários a amostra foi considerada inativa fisicamente, quando comparada com outros pacientes com DPOC. Não houve comprometimento vascular na amostra estudada a partir da medida da VOP, além da ausência de correlação entre o número de passos diários com a rigidez arterial.

REFERÊNCIAS

1. Mirza, S., Clay, R. D., Koslow, M. A. & Scanlon, P. D. COPD Guidelines: A Review of the 2018 GOLD Report. *Mayo Clinic Proceedings* vol. 93 1488–1502 (2018).

2. Gonçalves-macedo, L., Lacerda, E. M., Lundgren, F. L. C., Markman-Filho, B. & Luna, C. F. Tendências da morbidade e mortalidade da DPOC no Brasil , de 2000 a 2016. *J Bras Pneumol* **45**, 1–8 (2019).

3. Simon, K. M. *et al.* Relação entre a limitação nas atividades de vida diária (AVD) e o índice BODE em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev. Bras. Fisioter.* **15**, 212–218 (2011).

4. Caram, L. M. de O. *et al.* Fatores de risco de doença cardiovascular em pacientes com DPOC: DPOC leve/moderada versus DPOC grave/muito grave. *J. Bras. Pneumol.* **42**, 179–184 (2016).

5. Lewthwaite, H., Effing, T. W., Olds, T. & Williams, M. T. Physical activity, sedentary behaviour and sleep in COPD guidelines: A systematic review. *Chron. Respir. Dis.* **14**, 231–244 (2017).

6. Shiroma, E. J. & Lee, I. M. Physical activity and cardiovascular health: Lessons learned from epidemiological studies across age, Gender, and race/ethnicity. *Circulation* **122**, 743–752 (2010).

7. Sievi, N. A., Franzen, D., Kohler, M. & Clarenbach, C. F. Physical inactivity and arterial stiffness in COPD. *Int. J. COPD* **10**, 1891–1897 (2015).

8. Oda, M. *et al.* Association between airflow limitation severity and arterial stiffness as determined by the brachial-ankle pulse wave velocity: A cross-sectional study. *Intern. Med.* **54**, 2569–2575 (2015).

9. Alvim, R. de O., Santos, P. C. J. L., Bortolotto, L. A., Mill, J. G. & Pereira, A. da C. Arterial Stiffness: Pathophysiological and Genetic Aspects. *Int. J. Cardiovasc. Sci.* (2017) doi:10.5935/2359-4802.20170053.

10. DOURADO, V. Z. *et al.* Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica* Systemic manifestations in chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol* **32**, 161–71 (2006).

11. Laurent, S. *et al.* Expert consensus document on arterial stiffness: Methodological issues and clinical applications. *Eur. Heart J.* **27**, 2588–2605 (2006).

12. Mikael, L. de R. *et al.* Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* vol. 109 253–258 (2017).

13. Sabovic, M., Safar, M. & Blacher, J. Is there any Additional Prognostic Value of Central Blood Pressure Wave Forms Beyond Peripheral Blood Pressure? *Curr. Pharm. Des.* **15**, 254–266 (2009).

14. Pires, S., Oliveira, A., Parreira, V. & Britto, R. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Rev. Bras.*

Fisioter. **11**, (2007).

15. Okuro, R. T. & Schivinski, C. I. S. Teste de caminhada de seis minutos em pediatria: relação entre desempenho e parâmetros antropométricos. *Fisioter. em Mov.* **26**, 219–228 (2013).

16. Britto, R. R. *et al.* Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian J. Phys. Ther.* **17**, 556–563 (2013).

17. Dajczman, E. *et al.* Six minute walk distance is a predictor of survival in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing pulmonary rehabilitation. *Can. Respir. J.* **22**, 225–229 (2015).

18. Patel, A. R. C. *et al.* Cardiovascular risk, myocardial injury, and exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **188**, 1091–1099 (2013).

19. Saint-Maurice, P. F. *et al.* Association of Daily Step Count and Step Intensity with Mortality among US Adults. *JAMA - J. Am. Med. Assoc.* **323**, 1151–1160 (2020).

20. Alkan, C., Coe, P. & Eichler, E. How many steps are enough to avoid severe physical inactivity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Bone* **23**, 1–7 (2011).

21. Tudor-locke, C., Craig, C. L., Thyfault, J. P. & Spence, J. C. REVIEW. **114**, 100–114 (2013).

22. Waschki, B. *et al.* Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: A prospective cohort study. *Chest* **140**, 331–342 (2011).

23. Pizzi, O. *et al.* Velocidade de onda de pulso – o método e suas implicações prognósticas na hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens* **13**, 59–62 (2006).

TABELAS

1. Tabela 1 - Caracterização da amostra

Características	n=12
Idade, anos	66,25 ± 7,18
Mulheres – n, %	6 (50)
TC6, m	389,4 ± 112
TC6, %pred.	74,4 ± 20,4
Passos por dia	3.342 (1.660 – 3.561)
VOP, m/s	9,5 ± 1,06
VOP (Alx 75)	29,08 ± 9