

A presença de sarcopenia ou dinapenia influencia a relação entre a força de preensão palmar com o estado de saúde e a força muscular inspiratória em pacientes idosos com DPOC?*

Influence of the presence of sarcopenia on the relationship between handgrip strength with and health status and inspiratory muscle strength in elderly patients with COPD

La sarcopenia influye en la relación entre la fuerza de prensión palmar con el estado de salud y la fuerza muscular inspiratoria en pacientes ancianos con EPOC

Tamires Daros dos Santos
Juliani Lemes Sbeghen
Alyssia Hammel Bittencourt
Adriane Schmidt Pasqualoto
Aron Ferreira da Silveira
Isabella Martins de Albuquerque

RESUMO: Objetivou-se investigar a presença de sarcopenia, ou de dinapenia, e a associação entre força de preensão palmar (FPP) com o estado de saúde e a força muscular inspiratória, em pacientes idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Os achados do estudo sugerem que, diante da presença de sarcopenia, a FPP apresentou relação com o estado de saúde e a força muscular inspiratória. Além disso, nesse mesmo grupo, a FPP exerceu influência nas variáveis de desfecho em pacientes idosos com DPOC.

Palavras-chave: Idoso; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Sarcopenia.

ABSTRACT: *The objective of this study was to investigate the presence of sarcopenia or dynapenia, and the association between handgrip strength (PPF) with health status and inspiratory muscle strength in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The study's findings suggest that, in the presence of sarcopenia, FPP was related to health status and inspiratory muscle strength. In addition, in this same group, FPP influenced the outcome variables in elderly patients with COPD.*

Keywords: *Elderly; Pulmonary Disease Chronic Obstructive; Sarcopenia.*

RESUMEN: *El objetivo de este estudio fue investigar la presencia de sarcopenia o dinapenia, así como la asociación entre la fuerza de agarre (FPP) con el estado de salud y la fuerza de los músculos inspiratorios en pacientes ancianos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Los hallazgos del estudio sugieren que, en presencia de sarcopenia, la FPP estaba relacionada con el estado de salud y la fuerza de los músculos inspiratorios. Además, en este mismo grupo, la FPP influyó en las variables de resultado en pacientes ancianos con EPOC.*

Palabras clave: *Anciano; Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Sarcopenia.*

Introdução

A prevalência da doença pulmonar obstrutiva (DPOC) apresentou aumento em nível mundial, sendo atualmente considerada a terceira causa mais frequente de óbito, representando um importante problema de saúde pública (WHO, 2018). No Brasil, considerando-se o período entre 1980 e 2016, mais de um milhão de óbitos registrados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) foram diretamente relacionados à DPOC (MS, 2017).

A DPOC é uma doença complexa, heterogênea e multissistêmica, caracterizada clinicamente por limitação persistente e progressiva do fluxo aéreo, decorrente de uma resposta inflamatória pulmonar anormal (Gold, 2020). Embora a principal limitação fisiológica seja a piora da função pulmonar, secundariamente, à medida que a doença progride, diversas manifestações ou comorbidades sistêmicas são evidenciadas, tal como a disfunção muscular esquelética, a qual resulta em implicações clínicas importantes (Jaitovich, & Barreiro, 2018).

Adicionalmente, partindo da premissa de que condições respiratórias crônicas podem diretamente (oxigenação periférica deficitária, inflamação sistêmica, estresse oxidativo e degradação proteica) e indiretamente (comportamento sedentário) culminar no comprometimento muscular esquelético, a prevalência de sarcopenia tem sido evidenciada em 21,6% dos pacientes com DPOC, variando entre 8% em estudos populacionais e 21% em estudos clínicos, e 63% em idosos residentes em instituições de longa permanência (Cruz-Jentoft, *et al.*, 20197; Benz, *et al.*, 2019). Nesse sentido, o interesse notório sobre o tema resultou em um crescente número de estudos, cujos achados têm demonstrado que, em sujeitos com DPOC, a presença de sarcopenia está associada à piora da dispneia, redução da tolerância ao exercício e prognóstico ruim (Jones, *et al.*, 2015; Costa, *et al.*, 2018).

Conforme o *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)*, a sarcopenia é definida como uma disfunção muscular esquelética progressiva e generalizada, sendo associada a uma maior probabilidade na ocorrência de eventos adversos como quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade (Cruz-Jentoft, *et al.*, 2019). Nesse sentido, recente revisão sistemática demonstrou que todos os fatores etiológicos presentes na sarcopenia foram também identificados na doença arterial obstrutiva periférica de membros inferiores, ratificando a complexidade e implicações sistêmicas desta condição (Pizzimenti, *et al.*, 2020). Já a dinapenia é caracterizada por perda de força muscular relacionada à idade, resultando em comprometimento funcional (Clark, & Manini, 2008). Sabe-se que ambas as condições contribuem para a redução do desempenho muscular com implicações na tolerância ao exercício (Neves, *et al.*, 2018). Partindo de tal premissa, diante das implicações sistêmicas causadas pelas alterações musculares na DPOC, uma avaliação abrangente e que seja viável para a prática clínica torna-se necessária.

Dentro desse contexto, estudo conduzido em pacientes com DPOC moderada a muito grave sugere que a presença de sarcopenia, ou de dinapenia, pode ser identificada ou prevista a partir de pontos de corte estabelecidos para a função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional. Demonstrando, ainda, que a disfunção muscular resulta em impacto negativo na força muscular periférica e na capacidade funcional (Mansour, *et al.*, 2019). Em contrapartida, a influência que a presença de sarcopenia ou de dinapenia exerce sobre a possível relação entre força de preensão palmar

com o estado de saúde e a força muscular inspiratória em pacientes idosos com DPOC ainda não foi investigada.

Frente ao exposto, o objetivo deste estudo foi investigar a presença de sarcopenia ou dinapenia, assim como a associação entre força de preensão palmar e o estado de saúde e a força muscular inspiratória em pacientes idosos com DPOC.

Métodos

Delineamento do estudo

Estudo transversal realizado na Unidade de Reabilitação do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, entre março de 2019 e fevereiro de 2020. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição sob o CAAE número: 08527219.0.0000.5346, conforme as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde na Resolução 466/2012, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os participantes.

Participantes e seleção

A amostra foi composta por pacientes idosos de ambos os sexos, ingressantes ou que estavam retornando (afastados durante os últimos três meses, devido ao período de recesso) ao programa de Reabilitação Pulmonar, encaminhados pelo Serviço de Pneumologia local, com o diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC, segundo os critérios estabelecidos pela GOLD (volume expiratório forçado no primeiro segundo/capacidade vital forçada - $VEF_1/CVF < 70$ e $VEF_1 < 80\%$ do predito), pertencentes a classificação, quanto a gravidade da obstrução do fluxo aéreo, nos seguintes estágios: GOLD I ($\geq 80\%$ do valor predito do VEF_1), II (50-79% do valor predito do VEF_1), III (30-49 % do valor predito do VEF_1) ou IV (30 % do valor predito do VEF_1) (GOLD, 2020). Foram excluídos do estudo pacientes tabagistas ativos, com coexistência de comprometimento neurológico previamente diagnosticado, clinicamente instáveis (exacerbação aguda com necessidade de internação hospitalar ou uso de corticoide sistêmico nos últimos três meses), com hipertensão arterial sistêmica não

controlada ou, ainda, com comprometimento ortopédico ou reumatológico que compromettesse a realização das avaliações propostas.

Avaliações

O primeiro dia de avaliação foi composto pela coleta de registros clínicos, como idade, gênero, peso, altura e dados referentes à avaliação da função pulmonar realizada no Ambulatório de Pneumologia local. No segundo dia de avaliação, realizado com um intervalo de 48 horas em relação ao primeiro, os pacientes foram submetidos às seguintes avaliações, nesta ordem: força muscular inspiratória, estado de saúde, e força de preensão palmar. Após, a massa muscular apendicular foi estimada indiretamente. Por fim, foram estratificados em três grupos quanto à presença de sarcopenia ou, de dinapenia, ou sem alterações conforme detalhado na sequência.

Triagem de sarcopenia

A avaliação da presença de sarcopenia ou de dinapenia foi realizada através da mensuração da força de preensão palmar por meio de um dinamômetro mecânico manual (Saehan Corporation SH5001, Korea) previamente calibrado, cujo método demonstra excelente confiabilidade em pacientes com DPOC (Karagiannis, *et al.*, 2020). A avaliação foi realizada com o paciente na posição sentada em uma cadeira com encosto e sem apoio para os braços, ombro aduzido rodado neutralmente, flexão de 90° de cotovelo, antebraço em posição neutra, punho em extensão de 0 a 30° e desvio ulnar de 0 a 15° (Fess, 1992). Para cada avaliação, foram registradas três tentativas de esforço isométrico máximo por 6 segundos, com intervalo de um minuto entre cada uma destas, visando a evitar a fadiga muscular. Os pacientes receberam orientação, e incentivo verbal emitido de forma vigorosa, para garantir a força máxima de contração no referido período de tempo.

Para a análise, foi considerada a média das três avaliações registradas em cada membro superior. A presença de sarcopenia ou de dinapenia foi considerada com base nos seguintes valores de corte: <30 kg/f para homens e <20 kg/f para mulheres (Lauretani, *et al.*, 2003).

Triagem de dinapenia

Conforme as recomendações da EWGSOP, a provável presença de sarcopenia ou de dinapenia foi identificada pela baixa força muscular e o diagnóstico confirmado diante de baixa quantidade ou qualidade muscular (Cruz-Jentoft, *et al.*, 2019). Assim, a força muscular foi avaliada pela FPP através de dinamometria manual, conforme descrito acima. Para avaliação da qualidade muscular, foi realizado o cálculo da massa muscular apendicular através da equação proposta por Lee, *et al.* (2000), ajustada pela altura², cujo ponto de corte estabelecido por estudo prévio conduzido em brasileiros compreendeu <6,47 kg/m² para mulheres e < 8,76 kg/m² para homens (Viana, *et al.*, 2018). A referida equação é formada por variáveis de fácil obtenção, as quais compreendem peso (Kg), altura (m), gênero (sendo 0 para mulheres e 1 para homens), idade (anos) e raça (sendo 0 para brancos ou hispânicos; 1,4 para afroamericanos; e -1,2 para asiáticos) conforme apresentado a seguir.

Equação massa muscular apendicular (MMA):

$$MMA = (0,244 \times \text{peso corporal}) + (7,8 \times \text{altura}) + (6,6 \times \text{gênero}) \\ - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{raça} - 3,3)$$

Avaliação do estado de saúde

Para a avaliação do estado de saúde, foi utilizada a versão em português do questionário CAT, validada para a população brasileira, aplicada sob a forma de entrevista, visando a quantificar o impacto de sintomas frequentes decorrentes da doença (Silva *et al.*, 2013). O CAT é composto por 8 itens, os quais contemplam presença de tosse, secreção, sensação de pressão no peito, de falta de ar ao subir uma ladeira ou um andar de escada, limitação nas atividades em casa, confiança para sair de casa, sono profundo e presença de energia/disposição, cuja pontuação em cada uma das questões varia de 0 a 5 (maior pontuação, mais sintomas). O escore total pode ser estratificado em quatro categorias que refletem o impacto clínico dos sintomas da DPOC na vida dos pacientes em: leve (CAT = 1-10), moderado (CAT = 11-20), grave (CAT = 21-30) e muito grave (CAT = 31-40) (Silva, *et al.*, 2013).

Avaliação da força muscular inspiratória

A força muscular inspiratória foi avaliada pela pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}), mensurada através de um manovacuômetro digital (MVD300-U, Homed, Brasil) previamente calibrado.

Primeiramente, o paciente foi instruído a permanecer na posição sentada, com apoio para as costas, os pés devidamente apoiados no chão e orientados sobre como a manobra deveria ser executada; após, foi instruído a utilizar um clipe nasal e a manter os lábios firmemente fechados em torno do bucal para evitar escape aéreo (ATS/ERS, 2002). A mensuração da P_{Imáx} foi obtida por um esforço inspiratório máximo realizado a partir do volume residual. Um número mínimo de cinco manobras foi realizado por todos os pacientes, sendo que, dessas manobras, três deveriam ser aceitáveis (ausência de escape de ar entre os lábios e/ou no clipe nasal, sendo o tempo mínimo de manobra de 1,5 segundo, para que a pressão máxima sustentada por um segundo pudesse ser observada) e reprodutível (uma com variação igual ou inferior a 10% e a outra com variação de, no máximo, 20% com a pressão de maior valor). Para o cálculo do valor predito, foi utilizada a equação proposta por Pessoa, *et al.* (2014), a qual foi desenvolvida para a população brasileira e utiliza variáveis de fácil obtenção como: idade (anos), sexo (se feminino multiplica-se a constante por 0; se masculino, multiplica-se a constante por 1) e peso (Kg).

Equação pressão inspiratória máxima (P_{Imáx})

$$P_{Imáx} = 63,27 - 0,55 (idade) + 17,96 (sexo) + 0,58 (peso)$$

Cálculo do tamanho amostral

O cálculo do tamanho amostral foi realizado no *software* BioEstat (versão 5.0), baseado em estudo-piloto, no qual foram incluídos os 20 primeiros pacientes. Para detectar uma correlação de $r=-0,479$ entre a força de preensão palmar e o estado de saúde, com um nível de significância de 5% ($p<0,05$), poder estatístico de 80%, e assumindo possíveis perdas em 20%, um tamanho amostral de no mínimo 33 pacientes foi calculado.

Os dados foram analisados através do *software* GraphPad Prism 5 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA). A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis contínuas são apresentadas em média e desvio-padrão e as categóricas em frequências absolutas e porcentagens. A correlação entre a força de

preensão palmar com as demais variáveis (CAT e PImáx) foi verificada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Para a comparação entre os grupos (dinapenia, sarcopenia e sem alterações) foi utilizada ANOVA *One-Way* com *post-hoc* de Tukey. Além disso, foi realizada uma regressão linear simples para determinar se a FPP influenciou o estado de saúde e a força muscular inspiratória. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

A amostra foi composta por 33 pacientes idosos ($68,1 \pm 4,4$ anos, 19 do sexo feminino, 15 GOLD-IV); destes 36,4% ($n=12$) foram estratificados com sarcopenia e 27,3% ($n=9$) com dinapenia. As características clínicas e demográficas da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis antropométricas, clínicas e de desfecho

Variáveis	Dinapenia (n=12)	Sarcopenia (n=9)	Sem alterações (n=12)
Antropométricas		Média \pm DP	
Idade (anos)	68,2 \pm 5,1	68,9 \pm 4,4	67,4 \pm 4,1
Sexo feminino, n (%)	7 (58,3)	6 (66,7)	6 (50,0)
Peso (Kg)	64,7 \pm 11,9	53,1 \pm 10,5	70,8 \pm 19,0
Altura (m)	1,5 \pm 0,1	1,6 \pm 0,1	1,6 \pm 0,1
IMC (kg/m ²)	26,7 \pm 4,3	21,2 \pm 2,5	27,8 \pm 5,2
Clínicas			
VEF ₁ /CVF (%)	53,3 \pm 12,5	54,0 \pm 10,9	59,1 \pm 18,3
VEF ₁ (%)	47,5 \pm 18,3	49,1 \pm 12,2	48,4 \pm 19,0
GOLD - I, n (%)	1 (8,3)	-	-
GOLD - II, n (%)	6 (50,0)	3 (33,3)	2 (16,7)
GOLD - III, n (%)	2 (16,7)	3 (33,3)	1 (8,3)
GOLD - IV, n (%)	3 (25,0)	3 (33,3)	9 (75,0)
De desfecho			
FPP (KgF)	17,5 \pm 7,6	19,5 \pm 4,5	31,5 \pm 6,6
MMA (kg/m ²)	8,5 \pm 1,5	6,9 \pm 1,2	9,1 \pm 1,9
PImáx (cmH ₂ O)	61,8 \pm 16,7	59,1 \pm 10,1	69,5 \pm 20,9
PImáx (% pred.)	76,6 \pm 22,1	86,1 \pm 20,4	88,5 \pm 25,3
CAT (Escore total)	25,4 \pm 8,9	20,3 \pm 7,4	15,5 \pm 4,1
Leve, n (%)	1 (8,3)	-	-
Moderado, n (%)	2 (16,7)	5 (55,6)	1 (8,3)
Grave, n (%)	6 (50,0)	3 (33,3)	11 (91,7)
Muito grave, n (%)	3 (25,0)	1 (11,1)	-

Dados expressos em média (DP) ou frequência (%); IMC: índice de massa corporal; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; GOLD: *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*; FPP: força de preensão palmar; MMA: massa muscular apendicular; PImáx: pressão inspiratória máxima; CAT: *COPD Assessment Test*.

Em pacientes idosos com DPOC e dinapenia, não houve correlação entre a força de preensão palmar e o escore total obtido no CAT ($r=-0,009$; $p=0,776$) (Figura 1-A) e a PImáx ($r=-0,167$; $p=0,600$) (Figura 1-B). Entretanto, em pacientes idosos com DPOC e sarcopenia, a força de preensão palmar apresentou uma correlação negativa e forte com o escore total obtido no CAT ($r=-0,787$; $p=0,012$) (Figura 1-C) e positiva e forte com a PImáx ($r=0,785$; $p=0,012$) (Figura 1-D). Considerando os pacientes idosos com DPOC e sem alterações, não foram observadas correlações para as variáveis de desfecho ($r=-0,254$; $p=0,426$, $r=-0,229$; $p=0,473$) (Figuras 1-E e 1-F).

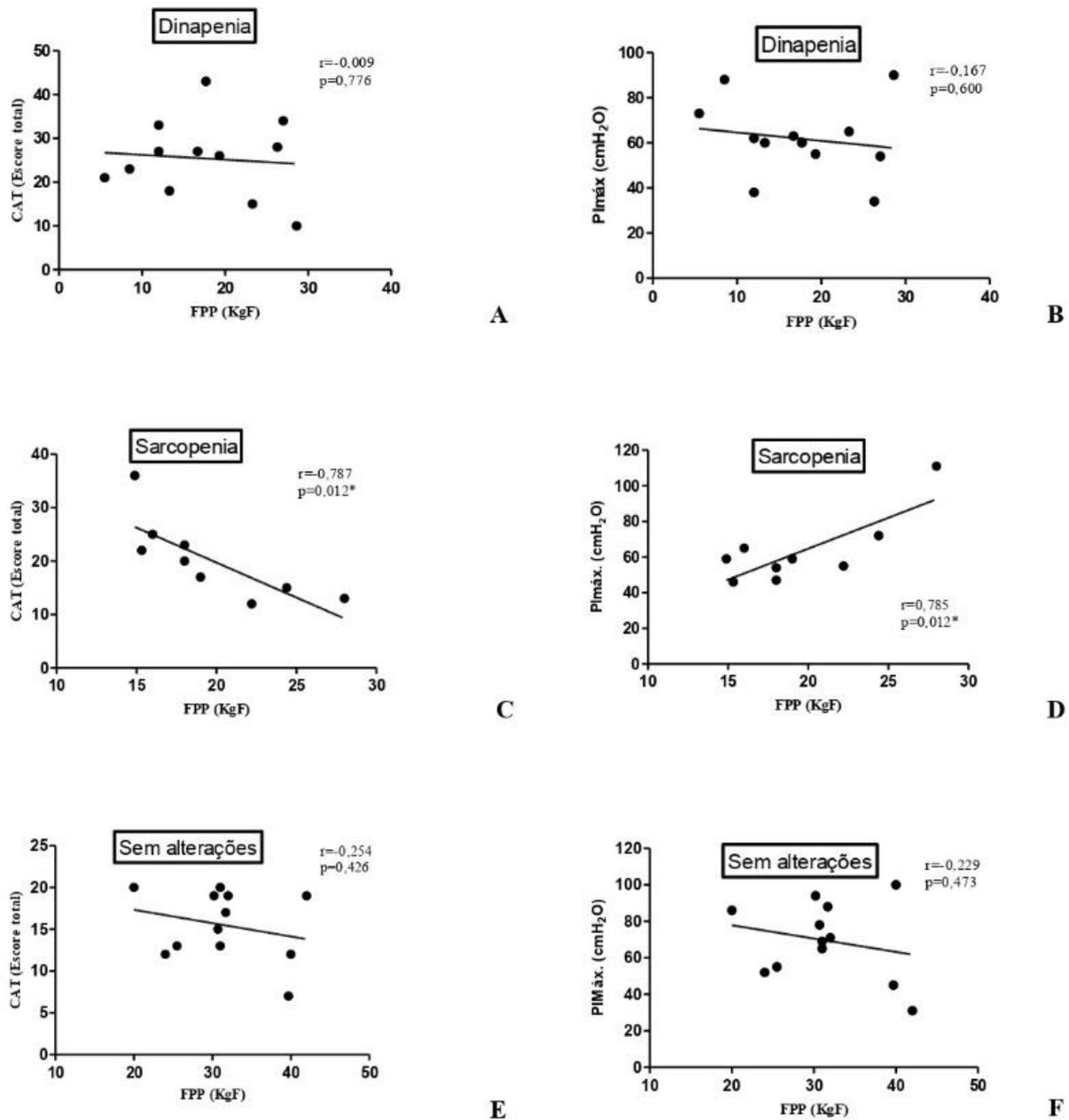


Figura 1. Correlação entre a força de preensão palmar com o estado de saúde e a força muscular inspiratória em pacientes com DPOC estratificados quanto a presença de dinapenia, sarcopenia ou sem alterações.

Ao serem comparados os grupos, observou-se que pacientes idosos com DPOC e dinapenia apresentaram maior pontuação no escore total do CAT, ou seja, pior estado de saúde em comparação aos pacientes com DPOC sem alterações (Figura 2). Entretanto, não foram observadas diferenças significativas para a PImax (Figura 3).

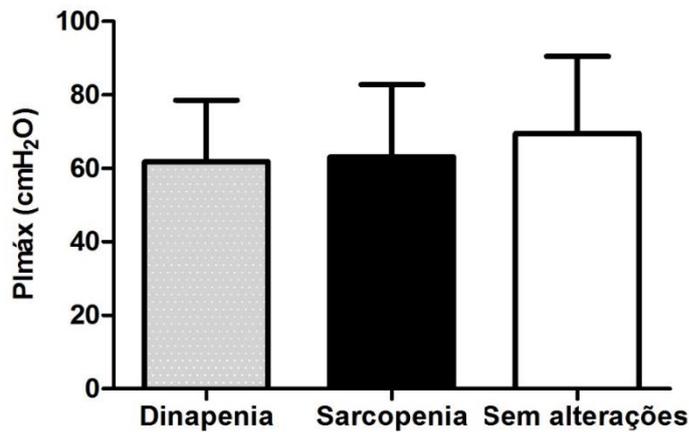


Figura 3. Comparação quanto a força muscular inspiratória entre pacientes com DPOC estratificados quanto a presença de dinapenia, sarcopenia ou sem alterações.

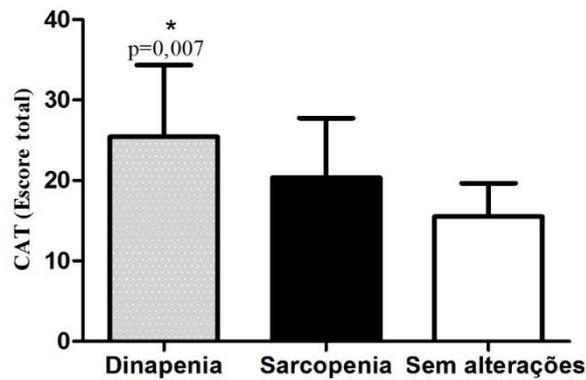


Figura 2. Comparação quanto ao estado de saúde entre pacientes com DPOC estratificados quanto a presença de dinapenia, sarcopenia ou sem alterações.

* Diferença Significativa ($p < 0,05$): Dinapenia vs Sem alterações

O modelo de regressão linear simples demonstrou que, diante da presença de sarcopenia em pacientes idosos com DPOC, a força de preensão palmar influenciou o estado de saúde e a força muscular inspiratória (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de regressão entre força de preensão palmar com estado de saúde e força muscular inspiratória em pacientes idosos com DPOC estratificados quanto à presença de dinapenia, sarcopenia, ou sem alterações

Grupos	Variável independente	Variável dependente	R ²	R ² ajustado	Coefficiente β	p
Dinapenia	FPP	CAT	0,008	-0,09	-0,08	0,776
		PI _{máx}	0,03	-0,07	-0,08	0,602
Sarcopenia	FPP	CAT	0,62	0,56	-0,47	0,011*
		PI _{máx}	0,61	0,56	0,18	0,012*
Sem alterações	FPP	CAT	0,06	-0,03	-0,40	0,426
		PI _{máx}	-0,07	-0,04	0,05	0,473

* Significância estatística ($p < 0,05$). FPP= força de preensão palmar; CAT= *COPD Assessment Test*; PI_{máx}= pressão expiratória máxima

Discussão

Segundo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo no qual se propôs investigar a presença de dinapenia ou de sarcopenia, assim como a associação entre força de preensão palmar com o estado de saúde e a força muscular inspiratória em pacientes idosos com DPOC. Cabe destacar que, para o rastreamento dessas condições, utilizamos avaliações (força de preensão palmar e massa muscular apendicular método indireto) que são simples, de baixo custo, confiáveis e factíveis para uso na prática clínica. Nossos resultados demonstram que a força de preensão palmar correlacionou-se, negativa e fortemente, com o escore total obtido no CAT e, positiva e fortemente, com a força muscular inspiratória apenas em pacientes com DPOC e sarcopenia. Além disso, a presença de sarcopenia influenciou a relação entre a força de preensão palmar e o estado de saúde e a força muscular inspiratória. Ao serem comparados os grupos, os sujeitos com DPOC e dinapenia apresentaram maior pontuação no escore total do CAT, ou seja, pior estado de saúde, em comparação aos pacientes com DPOC sem alterações.

A disfunção muscular esquelética é um achado frequentemente observado em pacientes com DPOC, cujas implicações clínicas resultam em redução da capacidade funcional e da sobrevida, constituindo um potencial fator de risco para o declínio do estado de saúde (Maltais, *et al.*, 2014; Bui, *et al.*, 2019). Partindo de tal premissa, é notória a importância do rastreamento dessas condições em sujeitos idosos que estão ingressando ou retornando para os programas de reabilitação pulmonar.

Note-se que a medida de preensão manual tem a vantagem de ser simples e fácil, sendo, às vezes, usada como um índice de força muscular global (Alison, 2019). Entretanto, para avaliação da massa muscular, o EWGSOP recomenda a utilização de exames considerados padrão-ouro, como ressonância magnética, tomografia computadorizada ou impedância bioelétrica (Cruz-Jentoft, *et al.*, 2019). Tais avaliações são complexas e apresentam alto custo, não sendo rotineiramente factíveis no contexto da prática clínica. Visando suprir essa necessidade, o uso de métodos indiretos como equações de estimativas vem destacando-se e despertando o interesse dos pesquisadores (Lee, *et al.*, 2000).

Nesse contexto, em nosso estudo, a mensuração da massa muscular apendicular foi realizada por meio de equação e pontos de corte definidos em estudos anteriores, o que possibilitou a identificação da ocorrência da sarcopenia em 36,4% dos pacientes (Lee, *et al.*, 2000). A presença de dinapenia foi observada em 27,3% da amostra; ademais, um número considerável de pacientes idosos com DPOC (63,7%) apresentavam dinapenia ou de sarcopenia. Cabe destacar que, independentemente do método utilizado para avaliação, sabe-se que pacientes com DPOC são acometidos por perda de massa muscular, sendo esta acentuada durante períodos de exacerbações agudas (Hwang, *et al.*, 2017; Van, *et al.*, 2016). Diante do exposto, evidencia-se que a detecção precoce de sarcopenia e dinapenia são cruciais nesses pacientes, uma vez que tem implicações no direcionamento da terapêutica a ser adotada.

A redução da força de preensão palmar tem sido associada à redução da capacidade de exercício e risco aumentado de mortalidade em pacientes com DPOC (Burtin, *et al.*, 2016; Kyomoto, *et al.*, 2019). Entretanto, não há na literatura estudos que investiguem possíveis relações entre força de preensão palmar com estado de saúde e força muscular inspiratória, a partir da estratificação de dinapenia ou de sarcopenia. Assim, nosso estudo é pioneiro ao demonstrar que, diante de sarcopenia, a redução da força de preensão palmar está associada com pior estado de saúde e menor força muscular inspiratória. Uma possível justificativa para este achado seria a de que a presença de sarcopenia contribui para um estado de saúde duplamente afetado. Visto que a referida condição por si só resulta em piora desse desfecho, semelhantemente à ocorrência de DPOC (Öztürk, *et al.*, 2018).

A redução observada nos valores de P_{Imáx}, em pacientes com sarcopenia, pode ter contribuído para a relação encontrada entre força de preensão palmar e força muscular inspiratória, já que a disfunção muscular esquelética observada na DPOC afeta também os músculos ventilatórios (Jaitovich, *et al.*, 2018). Frente ao exposto, a presença de sarcopenia influenciou a relação entre a força de preensão palmar com o estado de saúde e a força muscular inspiratória.

Considerando-se os pacientes com dinapenia ou sem alterações, não foi observada relação significativa entre a força de preensão palmar com o estado de saúde. Observação esta que diverge dos achados descritos por Ansari, *et al.* (2012), ao demonstrarem relação entre o estado de saúde, mensurado por meio do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória e a força de preensão palmar em pacientes com DPOC. Uma possível explicação para essa ausência de correlação pode estar relacionada ao fato de o estado de saúde autorreferido apresentar valores que são variáveis ao longo do tempo, sendo aconselhável sua reavaliação anual (Medina-Mirapeix, *et al.*, 2019). Ressalta-se que, em ambos os grupos (dinapenia e sem alterações), o impacto clínico dos sintomas, observado a partir da estratificação do CAT, foi considerado grave, respectivamente, em 50% e 91,7% dos sujeitos.

Nosso estudo não demonstrou relação significativa entre a força de preensão palmar com a força muscular inspiratória em pacientes idosos com dinapenia ou sem alterações. Diante da escassez de estudos que tenham investigado a existência de relação entre variáveis musculares periféricas e respiratórias, torna-se relevante mencionar o estudo conduzido por Leite (2018), em 39 pacientes com DPOC moderada a grave, cujos resultados demonstraram que a FPP apresentou correlação positiva fraca apenas com a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), não sendo observadas correlações com a P_{Imáx} e a distância percorrida no TC6m. Por conseguinte, assemelhando-se ao evidenciado no presente estudo. Especulamos que a referida relação pode não ter sido encontrada em nosso estudo, pois nem todos os pacientes pertencentes à amostra apresentaram P_{Imáx} <73 cm H₂O, sendo este considerado um dos fatores determinantes para prever a dinapenia em pacientes com DPOC (Neves, *et al.*, 2018). Além disso, um número considerável de pacientes apresentava estágios da doença de menor gravidade.

O termo dinapenia é utilizado para descrever a redução da força muscular, sendo relacionado ao processo de envelhecimento, marcado por transformações que afetam as funções biológicas, fisiológicas, cognitivas e sociais do sujeito. Trata-se de um processo natural; porém, tais transformações podem afetar as condições de saúde e a qualidade de vida geral¹¹. Nesse sentido, estudo desenvolvido por Moreno, *et al.* (2018) em pacientes com mais de 65 anos em atendimento na atenção primária, sugeriu que a presença de dinapenia pode estar relacionada a um pior estado de saúde e as limitações físicas e psicológicas. Nosso estudo está de acordo com estes achados, ao evidenciar que sujeitos idosos com DPOC apresentaram pior estado de saúde diante da presença de dinapenia. Além disso, tal resultado ratifica a importância da identificação dessa condição clínica em indivíduos com DPOC ingressantes ou que estão retornando à reabilitação pulmonar.

O presente estudo apresenta algumas limitações, as quais devem ser consideradas. Primeiro, o reduzido número de sujeitos pertencentes ao grupo sarcopenia. Segundo, nem todos os pacientes incluídos em nosso estudo apresentavam fraqueza muscular inspiratória. Contudo, sabe-se que os músculos respiratórios de pacientes com DPOC desenvolvem alguns mecanismos adaptativos, com o objetivo de compensar parcialmente as características fenotípicas adversas no diafragma, tal como maior resistência à fadiga (Jaitovich, & Barreiro). Terceiro, não foi possível avaliar a capacidade funcional, visando estratificar os pacientes em sarcopênicos graves. Quarto, não foi possível realizarmos a avaliação da massa muscular ou qualidade muscular através de equipamentos preconizados pelo EWGSOP, tais como a absorptometria de raio-X de dupla energia, tomografia computadorizada ou impedância bioelétrica, em virtude do alto custo, tornando-se inviável em nosso estudo.

Por fim, uma análise quanto ao uso de fármacos, especialmente os corticosteroides, e a relação com a presença de dinapenia ou sarcopenia não foi possível no presente estudo. Entretanto, ressalta-se que todos os pacientes incluídos no estudo eram clinicamente estáveis, assim suas medicações não foram ajustadas nos últimos três meses.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a força de preensão palmar apresentou associação com o escore total obtido no CAT e com a força muscular inspiratória apenas em pacientes idosos com DPOC e sarcopenia. Assim, sugere-se que a presença de sarcopenia influenciou a relação entre a força de preensão palmar com o estado de saúde e a força muscular inspiratória. Ademais, pacientes idosos com DPOC e dinapenia apresentaram pior estado de saúde.

Tais achados são clinicamente relevantes, pois demonstram a importância de avaliar a presença de dinapenia e de sarcopenia, em pacientes idosos com DPOC ingressantes ou que estão retornando à reabilitação pulmonar, uma vez que essas condições repercutem no aparelho locomotor e na musculatura esquelética (periférica ou respiratória), influenciando no direcionamento da terapêutica a ser adotada. Cabe destacar que as avaliações de rastreamento dessas condições utilizadas em nosso estudo são de baixo custo, confiáveis e viáveis para uso no contexto da prática clínica diária.

Referências

Alison, J. A. (2019). Handgrip strength: potential of a simple test to aid management in chronic obstructive pulmonary disease. *IJTL D*, 23(4), 385-386. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.5588/ijtld.19.0167.

American Thoracic Society/European Respiratory Society, ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. (2002). *Am J Respir Crit Care Med*, 166(4), 518-624. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1164/rccm.166.4.518.

Ansari, K., Keaney, N., Taylor, I., Burns, G., & Farrow, M. (2012). Muscle weakness, health status and frequency of exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease. *Postgrad Med J*, 88(1041), 372-376. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1136/postgradmedj-2011-130293.

Benz, E., Trajanoska, K., Lahousse, L., Schoufour, J. D., Terzikhan, N., & De Roos, E. (2019). Sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis. *ERS*, 28(1), 1-13. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1183/16000617.0049-2019.

Bui, K. L., Nyberg, A., Rabinovich, R., Saey, D., & Maltais, F. (2019). The Relevance of Limb Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease- A Review for Clinicians. *Clinics in Chest Medicine*, 40(2), 367-383. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1016/j.ccm.2019.02.013.

Burtin, C., Ter Riet, G., Puhan, M. A., Waschki, B., Garcia-Aymerich, J., Pinto-Plata, V., Celli, B., Watz, H., & Spruit, M. A. (2016). Handgrip weakness and mortality risk in COPD: a multicentre analysis. *Thorax*, *71*(1), 86-87. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1136/thoraxjnl-2015-207451.

Clark, B. C., & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia \neq dynapenia. *J Gerontol Series A*, *63*(8), 829-34. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1093/gerona/63.8.829.

Costa, T. M. R. L., Costa, F. M., Jonasson, T. H., Moreira, C. A., Boguszewski, C. L., & Borba, V. Z. C. (2018). Body composition and sarcopenia in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Endocrine*, *60*(1), 95-192. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1007/s12020-018-1533-4.

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, *48*(1), 16-31. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1093/ageing/afy169.

Fess, E. E. (1992). Grip strength. In: Casanova J. S. *Clinical Assessment Recommendations*. (2^a ed.). Chicago, USA: American Society of Hand Therapists; 41-45.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (GOLD). (2020). *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/gold-2019-pocket-guide-final_wms.pdf.

Hwang, J. A., Kim, Y. S., Leem, A. Y., Park, M. S., Kim, S. K., Chang, J., & Jung, J. Y. (2017). Clinical implications of sarcopenia on decreased bone density in men with COPD. *Chest*, *151*(5), 1018-1027. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1016/j.chest.2016.12.006.

Jaitovich, A., & Barreiro, E. (2018). Skeletal muscle dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): what we know and can do for our patients. *Am J Respir Crit Care Med*, *198*(2), 175-186. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1164/rccm.201710-2140C.

Jones, S. E., Maddocks, M., Kon, S. S. C., Canavan, J. L., Nolan, C. M., Clark, A. L., Polkey, M. I., & Man W. D-C. (2015). Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation. *Thorax*, *70*(3), 213-218. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-206440.

Karagiannis, C., Savva, C., Korakakis, V., Matheou, I., Adamide, T., Georgiou, A., & Xanthos, T. (2020). Test–Retest Reliability of Handgrip Strength in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *COPD*, *17*(5), 568-574. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: 10.1080/15412555.2020.1808604.

Kyomoto, Y., Asai, K., Yamada, K., Okamoto, A., Watanabe, T., Hirata, K., & Kawaguchi, T. (2019). Handgrip strength measurement in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Possible predictor of exercise capacity respiratory investigation. *Resp Invest*, *57*(5), 499-505. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1016/j.resinv.2019.03.014.

Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, & J. M., Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*, 95(5), 1851-1860. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1152/jappphysiol.00246.2003.

Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *AJCN*, 72(3), 796-803. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1093/ajcn/73.5.995.

Leite, B. S. (2018). *Análise da força de preensão palmar em pacientes com DPOC com e sem depleção de massa muscular e sua correlação com a força muscular respiratória e a tolerância ao exercício na reabilitação pulmonar*. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/199079>.

Maltais, F., Decramer, H., Casaburi, R., Barreiro, E., Burelle, Y., Debigaré, R., Dekhuijzen, P. N. R., Franssen, F., Gayan-Ramirez, G., Gea, J., Gosker, H. R., Gosselink, R., Hayot, M., Hussain, S. N. A., Janssens, W., Polkey, M. I., Roca, J., Saey, D., Schols, A. M. W. J., Spruit, M. A., Steiner, M., Taivassalo, T. T., Vogiatzis, I., & Wagner, P. D. (2014). An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Update on Limb Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Me*, 189(9), e15-e62. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1164/rccm.201402-0373ST.

Mansour, K. M. K., Goulart, C. L., de Carvalho-Junior, L. C. S., Trimer, R., Borghi-Silva, A., & da Silva, A. L. G. (2019). Pontos de corte da função pulmonar e capacidade funcional determinantes para sarcopenia e dinapenia em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol*, 45(6), 1-7. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1590/1806-3713/e20180252.

Medina-Mirapeix, F., Bernabeu-Mora, R., Sánchez-Martínez, M. P., Gacto-Sánchez, M., San Agustín, R. M., & Montilla-Herrador, J. (2019). Patterns and Predictors of Recovery from Poor Health Status Measured with the Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Assessment Test in Patients with Stable COPD: A Longitudinal Study. *IJCM*, 8(946), 1-10. Recuperado em 25 de janeiro, 2021, de: DOI: 10.3390/jcm8070946.

Moreno, M. A. S., Lorenzo, R. J., Moreno, M. L., & Hidalgo, L. T. (2018). Prevalence of dynapenia in patients over 65 years. *Aten Primaria*, 50(9), 567-568. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1016/j.aprim.2018.01.004.

Ministério da Saúde, Brasil. (2017). *Estatística Vitais. Datasus - Departamento de Informática do SUS*. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>.

Neves, T., Lopes, M. M. B., Souza, M. G. C., Ferriolli, E., Fett, C. A., & Fett, W. C. R. (2018). Sarcopenia versus dynapenia: functional performance and physical disability in cross sectional study. *J Aging Res Clin Pract*, 7, 60-68. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.14283/jarcp.2018.12.

Öztürk, Z. A., Türkbeyler, I. H., Abiyev, A., Kul, S., Edizer, B., Yakaryılmaz, F. D., & Soylu, G. (2018). Health-related Quality of Life and Fall Risk Associated with Age-Related Body Composition Changes; Sarcopenia, Obesity and Sarcopenic Obesity. *IMJ*, 48(8), 973-981. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1111/imj.13935.

Pessoa, I. M. B. S., Houri, M., Montemezzo, D., Silva, L. A. M., Andrade, A. D., & Parreira, V. F. (2014). Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. *Braz J Phys Ther*, 18(5), 410-418. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0044.

Pizzimenti, M., Meyer, A., Charles, A. L., Giannini, M., Chakfé, N., Lejay, A., & Geny, B. (2020). Sarcopenia and peripheral arterial disease: a systematic review. *JCSM*, 11, 866-886. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1002/jcsm.12587.

Silva, G. P., Morano, M. T., Viana, C. M., Magalhães, C. B., & Pereira, E. D. (2013). Portuguese-language version of the COPD Assessment Test: validation for use in Brazil. *J Bras Pneumol*, 39(4), 402-408. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1590/S1806-37132013000400002.

Van de Bool, C., Gosker, H. R., van den Borst, B., Op den Kamp, C. M. O., Slot, I. G. M., & Schols, A. M. W. (2016). Muscle quality is more impaired in sarcopenic patients with chronic obstructive pulmonary disease. *JAMDA*, 17(5), 415-420. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1016/j.jamda.2015.12.094.

Viana, J. U., Dias, J. M. D., Pereira, L. S. M., da Silva, S. L. A., Hoelzle, L. F., & Dias, R. C. (2018). Pontos de corte alternativos para massa muscular apendicular para verificação da sarcopenia em idosos brasileiros: dados da Rede Fibra - Belo Horizonte/Brasil. *Fisioter e Pesqui*, 18;25(2), 166-172. Recuperado em 25 janeiro, 2021, de: DOI: 10.1590/1809-2950/17533725022018.

World Health Organization. (2018). *The top 10 causes of death*. Recuperado em 19 novembro, 2020, de: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.

Recebido em 22/11/2020

Aceito em 30/03/2021

Tamires Daros dos Santos - Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: tamires.daros@gmail.com

Juliani Lemes Sbeghen - Acadêmica em Fisioterapia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: julianisbeghen87@gmail.com

Alyssia Hammel Bittencourt - Acadêmica em Fisioterapia - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: alyssiabittencourt@gmail.com

Adriane Schmidt Pasqualoto - Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: aspasqualoto@hotmail.com

Aron Ferreira da Silveira – Doutor, Mestre, Médico veterinário com experiência na área de Farmácia, com ênfase em Histologia. Filiado ao Departamento de Morfologia, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: aronfer@gmail.com

Isabella Martins de Albuquerque – Fisioterapeuta e Mestre em Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Doutorado em Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora Associada do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil.

E-mail: albuisa@gmail.com

* Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.