






Eduardo Matias dos Santos Steidl¹ 
 Bruna Franciele da Trindade Gonçalves¹ 
 Nathalia de Moraes Rockenbach¹ 
 Adriane Schmidt Pasqualoto¹ 
 Renata Mancopes¹ 

Desfechos da terapia manual sobre a biomecânica da deglutição em indivíduos com DPOC

Outcomes of manual therapy on the biomechanics of swallowing in individuals with COPD

Descritores

DPOC
 Transtornos da Deglutição
 Manipulações Musculoesqueléticas
 Reabilitação
 Disfagia

Keywords

COPD
 Deglutition Disorders
 Musculoskeletal Manipulations
 Rehabilitation
 Dysphagia

RESUMO

Objetivo: Diversos comprometimentos da deglutição têm sido relatados em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), tendo como causa a desvantagem mecânica da musculatura respiratória devido à hiperinsuflação. Dentre as estratégias terapêuticas, até o momento, não foram encontrados relatos na literatura sobre o uso da terapia manual (TM) no manejo dos transtornos da deglutição nesta população. O objetivo do estudo foi verificar os desfechos de um programa de TM sobre a biomecânica da deglutição de indivíduos com DPOC. **Método:** Foram avaliados 18 indivíduos com idade média $66,06 \pm 8,86$ anos, 61,1% (11) homens e VEF1% médio $40,28 \pm 16,73$ antes e após programa de TM. As medidas analisadas foram: tempo de trânsito oral, tempo de trânsito faríngeo (TTF), número de deglutições, resíduos em valéculas (VL) e seios piriformes, penetração/aspiração e excursão hiolaríngea na deglutição das consistências líquida e pastosa. **Resultados:** Houve diferença significativa no TTF ($p=0,04$), resíduos em VL ($p=0,03$), elevação máxima do hioide ($p=0,003$) e deslocamento do hioide ($p=0,02$) na deglutição da consistência pastosa. Na consistência líquida apenas redução de resíduos em VL ($p=0,001$). **Conclusão:** O programa de TM interferiu na biomecânica da deglutição de indivíduos DPOC demonstrada pela redução do TTF, resíduos em VL e maior elevação e deslocamento do hioide na consistência pastosa. Na consistência líquida houve redução de resíduos em VL.

ABSTRACT

Purpose: Several swallowing disorders have been reported in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients due to the mechanical disadvantage of the respiratory muscles caused by hyperinflation. To date, no reports have been found in the literature among the therapeutic strategies on the use of manual therapy (MT) to manage swallowing disorders in COPD. The aim of the study was to verify the outcomes of a TM program on the biomechanics of swallowing of individuals with COPD. **Methods:** 18 individuals with a mean age of 66.06 ± 8.86 years, 61.1% (11) men, and a FEV₁% mean of 40.28 ± 16.73 were evaluated before and after TM. The measures analyzed were: oral transit time, pharyngeal transit time (PTT), number of swallows, vallecular (VL) residue and pyriform sinuses, penetration/aspiration and hyolaryngeal excursion in liquid and pasty consistencies. **Results:** A significant difference was found in PTT ($p=0.04$), VL residue ($p=0.03$), maximal hyoid elevation ($p=0.003$), and displacement of hyoid ($p=0.02$) in the pasty consistency. In the liquid consistency, we found a decrease in VL residue ($p=0.001$). **Conclusion:** The MT program influenced the swallowing biomechanics of COPD patients demonstrated by a reduction in PTT and VL residue and increased hyoid elevation and displacement in the pasty consistency. In the liquid consistency, a decrease in VL residue was found.

Endereço para correspondência:

Nathalia de Moraes Rockenbach
 Universidade Federal de Santa Maria
 – UFSM
 Av. Roraima, 1000, Cidade
 Universitária, Santa Maria (RS), Brasil,
 CEP: 97105-900.
 E-mail: naathirockenbach@gmail.com

Recebido em: Julho 02, 2020

Aceito em: Agosto 20, 2020

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria (RS), Brasil.

Fonte de financiamento: CAPES.

Conflito de interesses: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A disfagia na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) tem sido foco crescente de pesquisas nos últimos anos, as quais evidenciam prejuízos na biomecânica da deglutição, sendo um importante fator de risco para pneumonias aspirativas e, conseqüentemente, exacerbações⁽¹⁻⁷⁾. Estudo recente⁽⁸⁾ demonstrou em uma amostra de 65 indivíduos com DPOC, que 25,5% apresentaram incoordenação entre respiração/deglutição, os quais realizaram a inspiração posterior a deglutição, aumentando os riscos de aspiração. Destes, 25 apresentaram exacerbações num período de dois anos.

Além da inversão do padrão respiração/deglutição, outros comprometimentos específicos da deglutição têm sido relatados na literatura, como aumento no tempo de trânsito faríngeo (TTF)⁽⁵⁾, alteração no fechamento vestibulo-laríngeo, menor excursão do osso hioide⁽⁶⁾, escape oral posterior, resíduos em valéculas (VL)⁽²⁾ e alterações no disparo da deglutição⁽⁹⁾ em diferentes consistências alimentares.

Embora os estudos apontem isoladamente as alterações na biomecânica da deglutição, não há consenso sobre a etiologia da disfagia na DPOC. Uma das causas apontadas é o comprometimento da musculatura respiratória, a qual fica em desvantagem mecânica devido à hiperinsuflação pulmonar adotada por esses indivíduos. O recrutamento crônico da musculatura acessória da respiração, com conseqüente encurtamento das suas fibras, pode restringir o movimento hiolaríngeo⁽¹⁻⁷⁾, podendo permanecer resíduos na faringe e levar a processos aspirativos⁽³⁾.

Buscar estratégias que visem reduzir os fatores de risco para exacerbações, como a disfagia, deve ser alvo na reabilitação desses indivíduos⁽⁸⁾. A terapia manual (TM) vem apresentando grande potencial terapêutico na DPOC, permitindo melhora da função pulmonar, avaliada por parâmetros espirométricos, da capacidade funcional e das pressões respiratórias máximas⁽¹⁰⁻¹²⁾. No entanto, até o momento pesquisas abordando seus efeitos sobre a biomecânica da deglutição não foram encontradas na literatura.

Baseando-se nessas premissas o objetivo do presente artigo foi verificar os desfechos de um programa de terapia manual sobre a biomecânica da deglutição de indivíduos com DPOC.

MÉTODO

Estudo de caráter *quasi*-experimental, de abordagem quantitativa, propôs investigar se um programa de terapia manual pode melhorar a biomecânica da deglutição de indivíduos com DPOC. Pesquisa previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), seguindo a Resolução 466/2012, sob parecer 1.634.232. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido previamente à participação na pesquisa.

A amostra foi composta por 21 indivíduos. Destes, um foi excluído por desistência da pesquisa e dois por não completarem as doze sessões de TM, finalizando a amostra com total de 18 indivíduos. Nenhum dos indivíduos recrutados

apresentou histórico de comprometimento neurológico, uso de traqueostomia, uso de sondas para alimentação, histórico de câncer de cabeça e/ou pescoço, tabagistas ativos, presença de cardiopatia e/ou hipertensão não controlada, obesidade (índice de massa corpórea - IMC > 30 kg/m²), cirurgia abdominal ou torácica recente, osteoporose e déficit cognitivo avaliado por meio do Mini exame do Estado Mental (MEEM) (≤ 13 pontos), tendo como base o nível de escolaridade⁽¹³⁾.

Para o cálculo amostral foi levado em consideração o número de encaminhamentos entre os anos de 2016-2017 de indivíduos com apenas diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC para o Programa de Reabilitação Pulmonar (N=21). Adotou-se como grau de confiança 95% e margem de erro 10%, totalizando 18 indivíduos participantes.

A biomecânica da deglutição foi avaliada por meio da videofluoroscopia (VFD), conforme proposta do Laboratório de Disfagia da UFSM, utilizando oferta de consistência pastosa e líquida em colher de 10 mL em contraste (bário) já publicada em outros estudos⁽¹⁴⁾. Os estímulos líquidos foram preparados com Bariogel® (Cristália/BR) diluído a uma concentração de 20% de peso em volume com água e espessado com um espessante de goma xantana (Resource® ThickenUp® Clear®, Nestlé Health Science). As receitas seguiram a mistura de 12 mL de solução de Sulfato de Bário e 48 mL de água, adicionando-se 1,8g (uma medida e meia do fabricante) do espessante mencionado a fim de atingir a consistência pastosa. A reprodutibilidade das consistências foi avaliada usando o teste de fluxo IDDSI⁽¹⁵⁾. Por meio do teste da seringa de 10 mL (Becton Dickinson modelo BD 303134) confirmou-se a consistência líquida (nível 0 – líquido fino do IDDSI) e pastosa (nível 4 - Extremamente Espessado do IDDSI) com alturas de coluna de fluido residual após 10 segundos de fluxo de 0 mL e 10 mL (isto é, sem gotejamento).

Os indivíduos permaneceram na posição sentada, com projeção lateral. O campo da imagem videofluoroscópica incluiu os lábios, cavidade oral, coluna cervical e esôfago cervical proximal.

As imagens foram geradas em um equipamento marca Siemens, modelo *Iconos* R200, no modo fluoroscopia com 30 quadros por segundos, já os vídeos foram gravados no software de captura *Zscan6*. Este software possui como principais características técnicas: imagem com matriz até 720x576; resolução da imagem de 32Bits (32 milhões de cores); formato de imagem JPEG com 1440 dpi; sistema de vídeo NTSC, PAL, SECAM (todos *standard*); vídeo de até 720x576 com imagens em tempo real, 30 quadros por segundo (quadros/s) formato AVI e compressor divX podendo ser gravado em DVD e CD. O valor médio de dose gerado neste procedimento é de 0,14 mR/quadro (2,1 mR/s), essas medidas de dose foram realizadas em condições que reproduzem a técnica e o posicionamento do paciente, utilizando-se um simulador de 4 cm de alumínio e um eletrômetro marca Radcal, modelo 9010 com câmara de ionização específica para procedimentos em fluoroscopia de 60cm³.

As variáveis temporais analisadas foram o Tempo de Trânsito Oral (TTO), definido pelo movimento do *bolus* da cavidade oral em direção em faringe até o fechamento da junção glossopalatal e o Tempo de Trânsito Faríngeo (TTF), caracterizado pelo

momento da abertura da junção glossopalatal até o fechamento do esfíncter esofágico superior, ambos expressos em segundos⁽¹⁶⁾.

Já as variáveis visuoperceptuais foram representadas em uma escala numérica, conforme proposto por Baijens et al.⁽¹⁷⁾:

- Número de deglutições (número de vezes que o bolo alimentar é fragmentado): 0 – uma deglutição; 1 – duas deglutições; 2 – três deglutições; 3 – quatro ou mais deglutições; considerando resíduo como acúmulo de alimento no trajeto orofaríngeo;
- Resíduo em VL (resíduo do bolo alimentar, em valécua após a deglutição completa): 0 – não houve resíduo; 1 – resíduo preencheu até 50% da valécua; 2 – resíduo preencheu mais de 50% da valécua;
- Resíduo em seios piriformes (resíduo do bolo alimentar em seios piriformes após a deglutição completa): 0 – não houve resíduo; 1 – resíduo leve a moderada; 2 – resíduo grave, preenchendo os seios piriformes;
- Penetração/Aspiração (P/A): 0 – normal; 1 – penetração; 2 – aspiração.

As variáveis em estudo foram analisadas por três avaliadores cegados, com experiência em análise de VFD de no mínimo cinco anos.

Para análise espacial do deslocamento do osso hioide foram adotados como pontos de referência anatômicos fixos para sua angulação o processo mastoide e o processo alveolar dos dentes incisivos anteriores. Como ponto móvel o corpo do osso hioide. Foram analisadas a posição de repouso, elevação máxima e deslocamento (repouso – elevação máxima) que em última análise identificam a excursão hiolaríngea⁽¹⁸⁾.

As variáveis da deglutição foram analisadas no *software* Kinovea® (versão 8.20, 2012). O Kinovea® é um *software* de acesso gratuito, traduzido para mais de 18 idiomas, incluindo o português, aplicável para análises do movimento humano e posturas, permitindo, além de outros recursos, a verificação de angulações durante o movimento⁽¹⁸⁾.

O programa de TM consistiu na aplicação das técnicas de liberação diafragmática (TLD), facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) dos músculos peitorais, esternocleidomastóideos e escalenos. As sessões ocorreram duas vezes na semana, com duração de 40 minutos, por seis semanas, totalizando 12 sessões⁽¹⁹⁾, sempre pelo mesmo profissional fisioterapeuta, com experiência na área de TM. Durante o período da pesquisa os indivíduos receberam somente as técnicas descritas no programa de TM. Ao final das seis semanas do programa, foram encaminhados ao programa de reabilitação pulmonar do Hospital Universitário de Santa Maria.

A TLD seguiu a descrição proposta por Rocha et al.⁽¹¹⁾. O paciente foi posicionado em decúbito dorsal, com os membros relaxados. O fisioterapeuta se posicionou atrás da cabeça e realizou o contato manual (pisiforme, bordo ulnar e três últimos dedos) com a face inferior do rebordo costal da cartilagem comum da sétima, oitava, nona e décima primeira costelas, orientando seus antebraços em direção aos ombros do lado correspondente. Na fase inspiratória o fisioterapeuta tracionou os pontos de

contato, com ambas as mãos, em direção cefálica e levemente lateral, acompanhando o movimento de elevação das costelas. Na fase expiratória aprofundou o contato manual, em direção à face interna costal, mantendo a resistência exercida na fase inspiratória. Nos ciclos seguintes, buscou-se o ganho suave em tração e aumento no aprofundamento dos contatos.

Em cada sessão, a técnica foi aplicada durante duas séries de 10 ciclos respiratórios profundos, com um minuto de intervalo entre cada série. O paciente foi encorajado pelo fisioterapeuta a realizar a respiração lenta, o mais profundo possível, sob os comandos verbais: “puxe todo ar lentamente” e “solte o ar lentamente”.

A FNP foi aplicada por meio da técnica de contrair-relaxar dos músculos peitorais, escalenos, esternocleidomastóideo, conforme proposto por Dumke⁽²⁰⁾:

- Peitorais: fisioterapeuta se posicionou ipsilateralmente ao lado que seria alongado, com a mão esquerda apoiada na mão esquerda do participante e a mão direita no antebraço. O sujeito foi orientado a manter o membro superior com o punho em extensão, antebraço supinado, ombro em flexão, abdução e rotação externa. Posteriormente foi solicitado ao sujeito que apertasse a mão do terapeuta a puxando para baixo, enquanto foi mantida resistência ao movimento (contração isométrica) por seis segundos. Após foi dado um período de relaxamento por seis segundos, sem perda de ADM, e então o membro foi reposicionado até nova amplitude. Realizou-se o procedimento até atingir a ADM máxima do ombro. Posteriormente, o peitoral do lado direito foi alongado;
- Escalenos e esternocleidomastóideo: o sujeito foi orientado a sentar em uma cadeira, com apoio nas costas, confortavelmente. O fisioterapeuta ficou atrás do mesmo, ao lado que ocorreu a extensão do pescoço. No alongamento da musculatura esquerda do pescoço o queixo do indivíduo ficou elevado, cabeça rodada e inclinada para a direita. As mãos do pesquisador ficaram posicionadas no queixo e cabeça do sujeito, que foi orientado a flexionar a cabeça, olhar para o quadril ipsilateral e manter a contração muscular por seis segundos contra a resistência manual no queixo imposta pelo fisioterapeuta (contração isométrica). Após foi orientado a relaxar o pescoço por seis segundos, sem perder a ADM, seguido do alongamento ativo-assistido. O procedimento repetiu-se até atingir a ADM máxima do movimento do pescoço. Posteriormente, a musculatura do lado direito foi alongada.

Os dados foram analisados pelo programa computacional *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 17. Para verificar a significância entre as variáveis categóricas (TTO, TTF e movimentos do hioide) foram utilizados os testes de Wilcoxon, para as não-categóricas (número de deglutições, resíduos e P/A) o Teste de Qui-Quadrado. Na análise de correlação entre as variáveis (deslocamento do hioide e resíduos em VL) utilizou-se o teste de Pearson.

Para a concordância entre os avaliadores o Teste de Wilcoxon foi aplicado para a variável temporal e o Kappa

para as visuoperceptuais, a classificação proposta por Landis e Koch⁽²¹⁾: <0,00 concordância pobre; 0,00-0,19 concordância pobre; 0,20-0,39 concordância fraca; 0,40-0,59 concordância moderada; 0,60-0,79 concordância substancial; 0,80-1,00 concordância quase perfeita (Tabela 1).

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 18 indivíduos. Destes, 27,7% (5) apresentaram gravidade da DPOC moderada, 55,6% (10) grave e 16,7% (3) muito grave. As características clínicas e demográficas estão apresentadas na Tabela 2.

A Tabela 3 apresenta os dados referentes à biomecânica da deglutição pré e pós o programa de TM.

Tabela 1. Análise de concordância entre os avaliadores das variáveis da biomecânica da deglutição (Adotou-se como nível de significância $p < 0,05$)

Variáveis	Nível de concordância	
	Pré TM	Pós TM
Número de deglutições	1,0	1,0
Resíduo VL	1,0	1,0
Resíduo SP	1,0	1,0
P/A	1,0	1,0
TTO	0,32	0,4
TTF	0,51	0,63
Posicionamento do hioide	0,39	0,31
Elevação máxima do hioide	0,57	0,68
Deslocamento do hioide	0,34	0,47

Legenda: P/A = penetração/aspiração; SP = seios piriformes; TTF = tempo de transição faríngeo; TM = terapia manual; TTO = tempo de trânsito oral; VL = valécua

Houve aumento do TTF ($p=0,04$) e redução de resíduos em VL ($p=0,03$) para a consistência pastosa e na consistência líquida observou-se redução de resíduos em VL ($p=0,001$).

A Tabela 4 apresenta os resultados referentes aos de graus de excursão hiolaríngea antes e após TM.

Foi encontrado aumento significativo na elevação máxima ($p=0,003$) e deslocamento ($p=0,02$) do hioide na consistência pastosa.

Tabela 2. Caracterização geral da amostra

Variáveis	n=18
Sexo, % (n)	
Masculino	61,1% (11)
Feminino	38,9% (7)
Idade, anos	66,06±8,86
Espirometria, pós BD	
CVF% previsto	58,58±11,75
VEF ₁ % previsto	40,28±16,73
VEF ₁ /CVF% previsto	60,67±3,03
Medicação, % (n)	
BD	
Inalado	100% (18)
Nebulizado	83,33% (15)
Ipratrópio	
Inalado	61,11% (11)
Nebulizado	77,77% (14)
Esteroides	
Inalado	77,77% (14)
Oral	-
IMC, kg/m ²	24,77±4,53
MEEM, pontos	19,89±1,60

Legenda: BD = broncodilatador; CVF% = % da capacidade vital forçada; IMC = índice de massa corpórea; kg = quilogramas; m = metros; MEEM = Mini Exame do Estado Mental; VEF₁% = % do volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF% = índice de Tiffenau

Tabela 3. Biomecânica da deglutição em diferentes consistências pré e pós-programa de terapia manual

Variáveis	Líquido		p	Pastoso		p
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	Temporais (s)					
TTO ⁺	0,6 (0,4-1,5)	0,8 (0,4-1,6)	0,2 [#]	0,3 (0,5-1,6)	1,0 (0,4-0,2)	0,4 [#]
TTF ⁺	1,1 (1-1,6)	1 (0,7-1,5)	0,1 [#]	1,2 (1-1,7)	1 (0,9-1,5)	0,04 [#]
	Visuoperceptuais, n (%)					
Número de deglutições						
0 ^a	15 (83,2%)	17 (94,4%)	0,2 [§]	17 (94,4%)	17 (94,4%)	NS [§]
1 ^a	-	-		-	-	
2 ^a	2 (5,6%)	-		-	-	
3 ^a	1 (5,6%)	1 (5,6%)		1 (5,6%)	1 (5,6%)	
Resíduos em VL pós-deglutição						
0 ^b	16 (88,9%)	18 (100%)	0,001 [§]	15 (83,3%)	17 (94,4%)	0,03 [§]
1 ^b	2 (11,1%)	-		3 (16,7%)	1 (5,6%)	
Resíduos em SP pós-deglutição						
0 ^c	18 (100%)	18 (100%)	NS	18 (100%)	18 (100%)	NS
1 ^c	-	-		-	-	
P/A						
0 ^d	18 (100%)	18 (100%)	NS	18 (100%)	18 (100%)	NS
1 ^d	-	-		-	-	

⁺Variáveis apresentadas em mediana (intervalo interquartil 25-75%); [#]Teste de Wilcoxon; [§]Teste do Qui-Quadrado

Legenda: 0^a ausente; 1^a = uma deglutição; 2^a = três deglutições; 3^a = quatro ou mais deglutições; 0^b = ausência de estase; 1^b = preencheu 50%; 0^c = ausência de estase; 1^c = estase leve a moderada; 0^d = ausência de penetração/aspiração; 1^d = penetração; P/A = penetração/aspiração; SP = seios piriformes; TTF = tempo de transição faríngeo; TTO = tempo de trânsito oral; VL = valécua; NS = não significativo

Tabela 4. Excursão hiolaríngea em diferentes consistências pré e pós-programa de terapia manual

Posição (°)*	Líquido		p [#]	Pastoso		p [#]
	Pré	Pós		Pré	Pós	
Repouso	45,5 (42-50)	46 (42,5-52)	0,3	46,5 (42,7-50,5)	47 (44,5-51,5)	0,3
Elevação máxima	38,5 (33-41,2)	38 (37,5-42,7)	0,84	37,5 (33-39)	39 (36,7-46,7)	0,003
Deslocamento	7,5 (5,7-10,2)	9 (4-15)	0,23	8 (7-13,2)	11,5 (8-14,5)	0,02

*Variáveis apresentadas em mediana (intervalo interquartil 25-75%); [#]Teste de Wilcoxon

Legenda: (°) = graus

Na análise de correlação verificou-se relação desprezível negativa entre o deslocamento do hioide e resíduos em VL na consistência líquida ($\rho=-0,14$; $p=0,5$) e pastosa ($\rho=-0,1$; $p=0,8$) após a TM.

DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se redução do TTF e resíduos em VL para a consistência pastosa, bem como redução de resíduos em VL para líquida. Ainda, houve aumento na mobilidade do hioide (elevação e anteriorização) na consistência pastosa.

Na DPOC, comumente, observa-se alterações de contração faríngea em diferentes consistências⁽⁶⁾, o que pode estar relacionado à insuficiência da pressão glótica, ocasionada pela redução da função pulmonar desses indivíduos^(5,6). Neste estudo houve redução do TTF na consistência pastosa após terapia realizada.

Embora não avaliados parâmetros espirométricos, a redução do TTF pode estar relacionada à melhora do fluxo expiratório proporcionado pelo programa de TM. Conforme estudos prévios, técnicas de TM, como massagens, alongamentos e mobilizações, são capazes de aumentar o volume expiratório forçado (VEF₁) em indivíduos com DPOC^(12,19,22). Rocha et al.⁽¹¹⁾ demonstraram que a TLD, técnica incluída no programa deste estudo, melhora a função pulmonar na DPOC, refletida pelo aumento dos valores de VEF₁ e capacidade inspiratória após aplicação da técnica.

A redução do TTF obtida na consistência pastosa sugere novas pesquisas, as quais avaliem com precisão a pressão glótica após aplicação de técnicas de TM, visto que esta consistência apresenta viscosidade capaz de interferir nos aspectos sensoriais e motores da deglutição, aumentando a duração do peristaltismo faríngeo⁽²³⁾.

Outro achado refere-se à redução de resíduos em VL, tanto para consistência líquida quanto pastosa. Os resíduos em VL são achados clínicos importantes, que refletem, entre outros aspectos, a eficiência da deglutição, pois a presença de resíduos predispõe o indivíduo a risco aspirativo⁽⁵⁾. Estudo prévio, em indivíduos normais, demonstrou que a presença de resíduos está associada a menor elevação e anteriorização do complexo hiolaríngeo⁽²⁴⁾. Na presente pesquisa não se obteve relação significativa entre as variáveis de anteriorização do hioide e resíduos em VL, tal fato deve-se ao baixo número amostral avaliado, necessitando de estudos com amostragem maior a fim de confirmar a associação existente entre deslocamento do complexo hiolaríngeo e presença de resíduos na DPOC.

O deslocamento do complexo hiolaríngeo, iniciado pelo disparo da deglutição, é o marcador de início da fase faríngea e determina a abertura do esfíncter esofágico superior⁽²⁵⁾. Na amostra do presente estudo, observou-se aumento da mobilidade do hioide (elevação e deslocamento) após o programa de TM. Este achado vai ao encontro dos princípios neurofisiológicos do método FNP, por meio da técnica de contrair-relaxar. Esta técnica é utilizada

para ganhos de amplitude de movimento e flexibilidade muscular, permitindo alongamento das fibras⁽²⁶⁾. Embora aplicada nos músculos escaleno, esternocleidomastóideo e peitorais, infere-se que ela possa ter alterado as propriedades neuromusculares do complexo hiolaríngeo, permitindo melhor excursão.

Ainda, este dado também pode estar relacionado à diminuição no TTF para consistência pastosa, aumentando assim a eficiência da deglutição e reduzindo o risco de penetração e aspiração laringotraqueal⁽¹⁴⁾. Salienta-se, que na amostra avaliada não foi observada presença de P/A antes e após o programa de TM.

Importante ressaltar as alterações posturais que indivíduos DPOC apresentam, as quais podem influenciar nas alterações da deglutição. Devido ao processo de hiperinsuflação pulmonar, uma série de eventos compensatórios musculoesqueléticos se faz presente, como aumento da lordose lombar (retificação do diafragma), protração dos ombros e da cabeça⁽²⁷⁾, elevação dos ombros e aumento do diâmetro ântero-posteriorda caixa torácica⁽²⁸⁾. Essas alterações podem contribuir para dificuldade em coordenar a respiração/deglutição, visto que há uma associação entre as funções centrais da deglutição e a respiração, e as alterações posturais podem interferir ainda mais na função pulmonar. Neste sentido, fazem-se necessárias pesquisas que relacionem as alterações posturais com aspectos da biomecânica da deglutição.

Ao que indica neste estudo, o programa de TM proporcionou melhor condição mecânica para deglutição nos indivíduos avaliados, por meio da melhora da condição neuromuscular dos músculos respiratórios.

No presente estudo não foram observadas alterações significativas no TTO após o programa de TM. Embora a ausência de um consenso na literatura quanto ao TTO aceitável, estudo aponta que é um parâmetro importante de avaliação clínica, uma vez que o tempo elevado pode aumentar o gasto energético durante as refeições⁽²⁹⁾. Na DPOC, frequentemente há gasto energético elevado ocasionado pelo aumento do trabalho dos músculos respiratórios, exacerbações agudas e intonações frequentes, que leva a maior necessidade de oxigênio e nutrientes⁽³⁰⁾ para realizar tarefas simples, inclusive o ato de se alimentar.

Dentre as limitações do estudo aponta-se o número reduzido de indivíduos, ausência de avaliações objetivas da musculatura (eletromiografia) e posturais que pudessem ser relacionadas à biomecânica da deglutição. Adicionalmente, a escassez de estudos semelhantes limitou a discussão com comparação de resultados, uma vez que a proposta empregada neste estudo é inédita.

CONCLUSÃO

O programa de TM interferiu positivamente na biomecânica da deglutição em indivíduos DPOC, demonstrado pela redução do TTF, de resíduos em VL e maior elevação e deslocamento do

complexo hiolaríngeo na consistência pastosa. Na consistência líquida houve redução de resíduos em VL.

Os resultados deste estudo suportam a necessidade de mais pesquisas envolvendo o emprego da TM de fácil manejo e seus efeitos na deglutição de indivíduos DPOC com avaliações eletromiográficas da musculatura e avaliações posturais.

REFERÊNCIAS

1. Yawn BP. Early identification of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Prim Care Community Health*. 2013;4(1):75-80. <http://dx.doi.org/10.1177/2150131912443827>. PMID:23799693.
2. Macri MRB, Marques JM, Santos RS, Furkim AM, Melek I, Rispoli D, et al. Clinical and fiberoptic endoscopic assessment of swallowing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2013;17(3):274-8. <http://dx.doi.org/10.7162/S1809-97772013000300007>. PMID:26106452.
3. Clayton NA, Carnaby GD, Peters MJ, Ing AJ. Impaired laryngopharyngeal sensitivity in patients with COPD: the association with swallow function. *Int J Speech Lang Pathol*. 2014;16(6):615-23. <http://dx.doi.org/10.3109/17549507.2014.882987>. PMID:24564527.
4. Bassi D, Furkim AM, Silva CA, Coelho MSPH, Rolim MRP, Alencar MLA, et al. Identification of risk groups for oropharyngeal dysphagia in hospitalized patients in a university hospital. *CoDAS*. 2014;26(1):17-27. <http://dx.doi.org/10.1590/s2317-17822014000100004>. PMID:24714855.
5. Chaves RD, Sassi FC, Mangilli LD, Jayanthi SK, Cukier A, Zilberstein B, et al. Swallowing transit times and valleculae residue in stable chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulm Med*. 2014;14(1):62. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2466-14-62>. PMID:24739506.
6. Cassiani RA, Santos CA, Baddini-Martinez J, Dantas RO. Oral and pharyngeal bolus transit in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;10:489-96. <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S74945>. PMID:25784795.
7. Steidl E, Ribeiro CS, Gonçalves BF, Fernandes N, Antunes V, Mancopes R. Relationship between dysphagia and exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2015;19(1):74-9. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1376430>. PMID:25992155.
8. Nagami S, Oku Y, Yagi N, Sato S, Uozumi R, Morita S, et al. Breathing-swallowing discoordination is associated with frequent exacerbations of COPD. *BMJ Open Respir Res*. 2017;4(1):e000202. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000202>. PMID:28883930.
9. Terada K, Muro S, Ohara T, Kudo M, Ogawa E, Hoshino Y, et al. Abnormal swallowing reflex and COPD exacerbations. *Chest*. 2010;137(2):326-32. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.09-0482>. PMID:19783670.
10. Engel R, Vemulpad S, Beath K. Short-term effects of a course of manual therapy and exercise in people with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013;36(8):490-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.05.028>. PMID:24053900.
11. Rocha T, Souza H, Brandão DC, Rattes C, Ribeiro L, Campos S. The manual diaphragm release technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease. *J Physiother*. 2015;61(4):182-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2015.08.009>. PMID:26386894.
12. Yilmaz Yelvar GD, Çirak Y, Demir YP, Dalkılıç M, Bozkurt B. Immediate effect of manual therapy on respiratory functions and inspiratory muscle strength in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:1353-7. <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S107408>. PMID:27382271.
13. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3B):777-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>. PMID:14595482.
14. Machado JRS, Steidl EMS, Bilheri DFD, Trindade M, Weis GL, Jesus PRO, et al. Effects of muscle respiratory exercise in the biomechanics of swallowing of normal individuals. *Rev CEFAC*. 2015;17(6):1909-15. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517621514>.
15. Hanson B, Jamshidi R, Redfearn A, Begley R, Steele CM. Experimental and computational investigation of the IDDSI flow test of liquids used in dysphagia management. *Ann Biomed Eng*. 2019;47(11):2296-307. <http://dx.doi.org/10.1007/s10439-019-02308-y>. PMID:31218485.
16. Kahrilas PJ, Lin S, Rademaker A, Logemann J. Impaired deglutitive airway protection: a videofluoroscopic analysis of severity and mechanism. *Gastroenterology*. 1997;113(5):1457-64. <http://dx.doi.org/10.1053/gast.1997.v113.pm9352847>. PMID:9352847.
17. Baijens LWJ, Speyer R, Passos VL, Pilz W, Roodenburg N, Clave P. Swallowing in Parkinson patients versus healthy controls: reliability of measurements in videofluoroscopy. *Gastroenterol Res Pract*. 2011;2011:380682. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/380682>. PMID:21977026.
18. Bilheri DFD. Medidas de excursão laríngea pré e pós exercícios respiratórios em indivíduos normais [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2017.
19. Dougherty PE, Engel RM, Vemulpad S, Burke J. Spinal manipulative therapy for elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease: a case series. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011;34(6):413-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.05.004>. PMID:21807266.
20. Dumke A. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva aplicada à musculatura acessória da respiração sobre as variáveis pulmonares e ativação muscular em pacientes DPOC [tese]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
21. Landis JR, Koch GG. The Measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. <http://dx.doi.org/10.2307/2529310>. PMID:843571.
22. Zanotti E, Berardinelli P, Bizzarri C, Civardi A, Manstretta A, Rossetti S, et al. Osteopathic manipulative treatment effectiveness in severe chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Complement Ther Med*. 2012;20(1-2):16-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2011.10.008>. PMID:22305244.
23. Igarashi A, Kawasaki M, Nomura S, Sakai Y, Ueno M, Ashida I, et al. Sensory and motor responses of normal young adults during swallowing of foods with different properties and volumes. *Dysphagia*. 2010;25(3):198-206. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-009-9243-y>. PMID:19680724.
24. Steele CM, Bailey GL, Chau T, Molfenter SM, Oshalla M, Waito AA, et al. The relationship between hyoid and laryngeal displacement and swallowing impairment. *Clin Otolaryngol*. 2011;36(1):30-6. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-4486.2010.02219.x>. PMID:21414151.
25. Pearson WG Jr, Hindson DF, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating swallowing muscles essential for hyolaryngeal elevation by using muscle functional magnetic resonance imaging. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2013;85(3):735-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijrobp.2012.07.2370>. PMID:22995662.
26. Haua R, Paz GA, Maia MF, Lima VP, Cader AS, Dantas EHM. Efeito da facilitação neuromuscular proprioceptiva – 3S nos antagonistas sobre a determinação da carga no teste de 10RM. *RBCS*. 2013;11(38):1-7. <http://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol11n38.1929>.
27. Pachioni CAS, Ferrante JA, Panissa TSD, Ferreira DMA, Ramos D, Moreira GL, et al. Postural assessment in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *FisioterPesq*. 2011;18(4):341-5.
28. Cunha APN, Marinho PÉM, Silva TNS, França EÉT, Amorim C, Filho VCG, et al. Efeito do alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. *Saúde Rev*. 2005;7(17):13-9.
29. Soares TJ, Moraes DP, Medeiros GC, Sassi FC, Zilberstein B, Andrade CRF. Oral transit time: a critical review of the literature. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2015;28(2):144-7. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-67202015000200015>. PMID:26176255.
30. Castro JM, Frangella VS, Hamada MT. Agreements and disagreements on indication and continuity of enteral nutritional therapy in palliative care patients with non-communicable diseases. *ABCS Health Sci*. 2017;42(1):55-9. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-67202015000200015>.

Contribuição dos autores

EMSS principal autor do estudo, participou da idealização do estudo, coleta, análises, escrita e revisão artigo; BFTG participou na coleta de dados, realizando avaliações fonoaudiológicas, e revisão do artigo; NMR participou na redação e revisão do artigo; ASP: Participou como coorientadora do estudo, análises e revisão final do artigo; RM participou como orientadora do estudo, análise, redação e revisão final do artigo.