

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CAMPUS URUGUAIANA

CURSO DE FISIOTERAPIA

CAROLINE GOMES NICORENA

LEANDRO DA SILVA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA LIBERAÇÃO MIOFASCIAL
INSTRUMENTAL SOBRE O MÚSCULO DIAFRAGMA**

URUGUAIANA - RS

2020

CAROLINE GOMES NICORENA

LEANDRO DA SILVA PEREIRA

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA LIBERAÇÃO MIOFASCIAL INSTRUMENTAL
SOBRE O MÚSCULO DIAFRAGMA

Trabalho de Conclusão de Curso
para a graduação em Fisioterapia,
da Universidade Federal do Pampa
– UNIPAMPA.

Orientador: Prof. Dr. Nelson
Francisco Serrão Junior

Co-orientador: Prof. Me. Maurício
Tatsch Ximenes Carvalho

Uruguaiana - RS

2020

Resumo

A liberação miofascial é uma técnica de reabilitação comumente aplicada para restaurar o comprimento ideal do tecido mole, diminuir a dor e aumentar a função. Devido aos benefícios da técnica é de extrema importância um estudo que mostre seus efeitos sobre o músculo diafragma, que é o principal músculo da respiração e depende de uma boa mobilidade. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da *Instrument Assist Soft Tissue Mobilization* (IASTM) Conceito Gustavo Pilon, o método instrumental de manipulação miofascial, sobre o músculo diafragma. **Método:** o estudo foi realizado em uma voluntária, sexo feminino, idade de 21 anos, residente da cidade de Uruguaiana/RS. A mesma foi submetida a avaliação de força dos músculos respiratórios e avaliação ultrassonográfica do diafragma antes e após a intervenção, na qual foram aplicadas as técnicas do método de liberação miofascial instrumental, Conceito Gustavo Pilon. **Resultados:** Em relação à força muscular respiratória, traduzida pela Pressão Inspiratória Máxima (Pimáx) e Pressão Expiratória Máxima (Pemáx), verificou-se, respectivamente nos 3 momentos (M1, M2 e M3): Pimáx de 119cmH₂O, 95cmH₂O e 95cmH₂O; Pemáx de 112cmH₂O, 102cmH₂O e 109cmH₂O. Já em relação à espessura muscular (EM), foram realizadas três medidas em cada momento, a saber: M1 com EM de 2,4cm, 2,4mm e 2,4cm; M2 com EM de 2,4cm, 2,4cm e 2,3cm; e M3 com EM de 2,8cm, 2,8cm e 2,8cm. **Conclusão:** No presente estudo não houve aumento da força muscular respiratória entre os momentos avaliados. Já em relação à espessura diafragmática, em apenas uma intervenção, verificou-se melhora do comprimento do músculo diafragma.

Palavras-chave: fásia; manipulações musculoesqueléticas; diafragma; fisioterapia.

Abstract

The myofascial release is a rehabilitation technique commonly applied to restore the ideal length of the soft tissue, Due to this technique benefits it is from extreme importance a study that shows its effects over the diaphragm muscle, which is the principal respiratory muscle and depends on a good mobility. **Objective:** Evaluate the effects from the Instrument Assist Soft Tissue Mobilization (IASTM) Gustavo Pilon Concept, the instrumental method of myofascial manipulation, over the diaphragm muscle. **Method:** study accomplished with a volunteer from the feminine sex, with 21 years old, resident in the Uruguaiana/RS city. She underwent respiratory muscle strength

assessment and a diaphragm ultrasound evaluation, before and after the intervention, in which were applied the myofascial instrumental release method technique, Gustavo Pilon Concept. **Results:** Regarding the respiratory muscle strength, translated by the Maximum Inspiratory Pressure (MIP) and the maximal expiratory pressure (MEP), it was verified, respectively at 3 momentums (M1, M2, M3): MIP of 119cmH₂O, 95cmH₂O and 95cmH₂O; MEP of 112cmH₂O, 102cmH₂O and 109cmH₂O. Furthermore, in relation to the Muscle Thickness (MT), where formed 3 measures in each momentum, to know: M1 as MT of 2,4cm, 2,4mm and 2,4cm; M2 as MT of 2,4cm, 2,4cm and 2,3cm; also M3 as MT of 2,8cm, 2,8cm and 2,8cm. **Conclusion:** In the present study there was no increase in the respiratory muscle strength between the evaluated momentums. Regarding the diaphragm thickness, in only one intervention, was verified an improvement in the diaphragm muscle length.

Key-words: fascia; musculoskeletal manipulations; diaphragm; physiotherapy.

1 INTRODUÇÃO

A fásia é um tecido conjuntivo fibroso que envolve os músculos¹, onde o sistema fascial interliga todas as partes do corpo entre si como uma rede contínua de tecido e com propriedades biomecânicas significativas, auxiliando na manutenção da força muscular. O enfraquecimento do tecido fascial está associado a esforços excessivos, péssimos ambientes ergonômicos, traumas e alinhamento postural anormal, o que pode levar a alteração dos músculos ventilatórios, em especial, o diafragma². Esta atenuação do tecido acarreta uma rigidez, que causa dor e restringe os movimentos fasciais.

A liberação miofascial é uma técnica de terapia manual que atua mobilizando manualmente ou com instrumentos a fásia, tratando-se de uma aplicação de um alongamento de longa duração e baixa carga ao complexo miofascial³. A liberação miofascial tem como princípio proporcionar uma melhor interação entre fásia e músculos estimulando uma boa mobilidade do músculo tratado e de até mesmo de prevenir lesões musculares, sendo utilizada para quebrar aderências da fásia e do tecido muscular que a envolve, principalmente do músculo diafragma⁴.

O diafragma é o principal músculo da respiração, e é altamente curvilíneo o que lhe confere grande força de contração, além de ser responsável por cerca de 60 a 70% do volume corrente durante uma respiração em repouso. Acredita-se que alterações na fásia

do músculo diafragma interferem diretamente na função respiratória, alterando a mobilidade diafragmática, força de contração, volumes e capacidades pulmonares⁵.

A realização da técnica de liberação miofascial utilizando instrumentos possui a mesma finalidade da técnica realizada de forma manual, porém oferece vantagem mecânica ao profissional. O uso dos raspadores na técnica liberação miofascial tem mostrado grandes benefícios na prática clínica, porém ainda são poucos os estudos na literatura que abordam os efeitos da liberação miofascial instrumental no músculo diafragma em indivíduos saudáveis, levando em consideração as medidas de força muscular respiratória e mobilidade diafragmática⁶.

A pressão inspiratória máxima (Pimáx) e a pressão expiratória máxima (Pemáx) têm sido consideradas, desde as décadas de 60 e 70, como um método simples, prático e preciso na avaliação da força dos músculos respiratórios, tanto em indivíduos sadios como em pacientes com disfunção respiratória ou neurológicas⁷. Podem ser mensuradas através de o uso de um manovacuômetro que é um aparelho que tem por finalidade quantificar as pressões respiratórias positivas – manômetro - e pressões negativas – vacuômetro⁸.

A ultrassonografia permite medir a mobilidade da cúpula diafragmática e a espessura diafragmática na sua região de aposição ao gradil costal. A literatura demonstrou que a ultrassonografia diafragmática é uma ferramenta útil para avaliação da mobilidade do músculo, de forma não invasiva, livre de radiação, disponível nos hospitais, permitindo avaliações repetidas⁹. A avaliação ultra-sônica do espessamento do diafragma tem sido descrita como um método não invasivo e reproduzível à beira do leito. A avaliação da espessura do diafragma na zona de aposição durante o ciclo respiratório fornece informações específicas sobre a força muscular. A fração de espessamento (FE) do diafragma foi proposta como um critério substituto para estimar a carga de trabalho respiratório¹⁰.

A técnica de liberação miofascial visa liberar qualquer aderência da fásia na musculatura, permitindo assim, que o movimento ocorra de forma harmônica em sua amplitude ideal e com a distribuição de forças de maneira correta¹¹. Levando em consideração as vantagens da liberação miofascial, espera-se que haja um aumento significativo da mobilidade diafragmática, assim como melhora da força muscular, volume e capacidades pulmonares. Portanto, o objetivo deste estudo foi demonstrar os efeitos da liberação miofascial instrumental sobre o músculo diafragma, avaliando a força muscular respiratória e avaliação ultrassonográfica do diafragma.

2 OBJETIVO

Avaliar os efeitos da liberação miofascial instrumental, também denominada de *Instrument Assist Soft Tissue Mobilization* (IASTM) Conceito Gustavo Pilon, método instrumental de manipulação miofascial, sobre a força muscular respiratória e espessura do músculo diafragma.

3 MÉTODO

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso, realizado em uma voluntária, sexo feminino, idade de 21 anos, residente da cidade de Uruguaiana/RS. A mesma foi submetida a avaliação de força dos músculos respiratórios, realizadas através do Manovacômetro da marca Globalmed, modelo MVD 300 e avaliação ultrassonográfica (marca Chison, modelo EBIT30) do diafragma antes e após a intervenção.

As avaliações foram realizadas em 3 momentos (M): Momento 01 (M1), onde foram realizadas a avaliação da força muscular respiratória e da espessura muscular do diafragma, após 2 minutos de repouso, foram aplicadas as técnicas do método de liberação miofascial instrumental (IASTM), Conceito Gustavo Pilon; Momento 2 (M2), avaliação de força dos músculos respiratórios e avaliação ultrassonográfica do diafragma 1 minuto após a intervenção; e Momento 03 (M3), avaliação de força dos músculos respiratórios e avaliação ultrassonográfica do diafragma 5 minutos após a intervenção.

Na intervenção foram aplicadas as técnicas do conceito IASTM Gustavo Pilon, onde foram utilizados os instrumentos do kit IASTM Gustavo Pilon®. Os instrumentos são ergonomicamente projetados e constituídos de polietileno, que possui uma densidade 0,96g/cm³ que quando comparado com o osso humano (1,2g/cm³) é ainda menos denso. O que de fato promoverá compatibilidade e conforto na execução técnica, são resistentes a altas temperaturas, atóxicos, impermeáveis e apresentam alta resistência a tensão, compressão e tração. As peças possuem espessura média de 5 e 8mm, que é a média da área de contato da lateral do polegar e da ponta do polegar, cada curva das peças representam as curvas das 9 principais áreas da mão que usamos na terapia manual (lateral do polegar, ponta do polegar, base da mão, região hipotênar, arco da mão, base do pisiforme, lateral do antebraço, área posterior do cotovelo e olecrano).

A intervenção iniciou-se pela técnica de deslizamento que é aplicada no sentido longitudinal e transversal das fibras musculares, na qual, a pressão do raspador associada

a baixa velocidade, promove redução da tensão das fibras. Essa técnica é realizada em 2 etapas: durante os ciclos expiratórios, a peça é levada abaixo do gradil costal até o limite de sensibilidade e tolerância do indivíduo. Alcançada esta barreira de limite mecânico e de sensibilidade associado, a 2ª etapa é realizada através de um gesto curvilíneo para conseguir o máximo de contato possível no músculo otimizando proporcionalmente o resultado proposto. Logo será adicionado um estiramento o que proporciona um ganho na elasticidade do tecido. Logo depois foi utilizada a técnica oscilatória que segue o princípio da fásia musculoesquelética, com o princípio de liberar aderências fasciais, otimizando o deslizamento do músculo diafragma na respiração. Portanto, todas as técnicas que foram aplicadas visam através da reprodução mecânica dos instrumentos causar oscilação no tecido fascial e liberar sua movimentação natural.

A avaliação da espessura muscular diafragmática foi baseada em alguns estudos^{12, 13, 14}. O sujeito foi mantido em decúbito dorsal, sequencialmente o transdutor do ultrassom, revestido com gel ultrassônico, foi posicionado no oitavo espaço intercostal no nível da linha axilar média (zona de aposição). O hemidiafragma direito foi visualizado, dinamicamente, no momento da inspiração como uma estrutura superficial obliterada pela borda pulmonar e no final da expiração como três camadas acima do fígado (uma estrutura muscular hipocogênica, delimitada pela membrana peritoneal e a pleura diafragmática). A mensuração da espessura do diafragma foi feita no final da expiração. Os valores de espessura do diafragma foram gerados considerando a média de três medidas ultrassonográficas com uma diferença máxima entre elas de 0,1mm.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Universidade Federal do Pampa. Foram iniciadas as avaliações após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4 RESULTADOS

Em relação à força muscular respiratória, traduzida pela Pressão Inspiratória Máxima (Pimáx) e Pressão Expiratória Máxima (Pemáx), ambas mensuradas em centímetros de água (cmH₂O), verificou-se, respectivamente nos 3 momentos (M1, M2 e M3) os seguintes valores, conforme a Tabela 01:

Tabela 01 – Valores da Força Muscular Respiratória nos três momentos avaliados.

| FMR | M1 | M2 | Delta (M1-M2) | | Delta (M2-M3) | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| | | | Delta (pós-pré)x100(-1) | M3 | Delta (pós-pré)x100(-1) | |
| Pimáx (cmH ₂ O) | 119cmH ₂ O | 95cmH ₂ O | 20% | 95cmH ₂ O | 0% | |
| Pemáx (cmH ₂ O) | 112cmH ₂ O | 102cmH ₂ O | 9% | 109cmH ₂ O | 6,4% | |

Legenda: FMR – Força Muscular Respiratória; cmH₂O – centímetros de água; M1 – Momento 1; M2 – Momento 2; M3 – Momento 3.

Já em relação à espessura muscular (EM), foram realizadas três medidas em cada momento, conforme a Tabela 2, a saber:

Tabela 2 – Avaliação da espessura muscular (EM) do músculo diafragma, nos três momentos avaliados.

| | EM (cm) | EM (cm) | EM (cm) |
|--|---------|---------|---------|
| M1 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| M2 | 2,4 | 2,4 | 2,3 |
| Delta (M1-M2) Delta (pós-pré) x100(-1) | 0% | 0% | 4,2% |
| M3 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| Delta (M2-M3) Delta (pós-pré)x100(-1) | 14,30% | 14,30% | 17,85% |

Legenda: EM – espessura muscular; cm – centímetros; M1 – Momento 1; M2 – Momento 2; M3 – Momento 3.

De acordo com as variáveis não houve aumento da força muscular respiratória entre os momentos avaliados. Já em relação à espessura diafragmática, em apenas uma intervenção, verificou-se aumento na espessura muscular do diafragma.

5 DISCUSSÃO

Salienta-se o ineditismo deste estudo, uma vez que é a primeira vez que um trabalho reflete e infere a melhora da mobilidade diafragmática pelo aumento da

espessura muscular com a técnica de liberação miofascial instrumental (IASTM), Conceito Gustavo Pilon, em apenas uma sessão.

Segundo Hammer¹⁵, as fáscias podem apresentar tensões e começar a se endurecer, e aos poucos, essa rigidez vai se dissipando, fazendo com que a flexibilidade e a fluidez dos movimentos sejam perdidas, resultando em dores e limitação de movimento. Goetten¹⁶ em uma revisão da literatura sobre os efeitos da liberação miofascial corrobora afirmando que essas restrições miofasciais, acabam comprimindo os compartimentos fasciais e dificultam tanto a chegada de nutrientes, como a saída de metabólitos, ou seja, o músculo sujeito a restrições de movimento sofre de falta de sangue, além de acumular resíduos¹⁶.

Foram encontrados na literatura estudos que utilizaram a liberação manual do diafragma, como no estudo de Rocha et al¹⁷ que avaliou a força muscular respiratória após intervenção com a liberação manual do diafragma, realizado em 20 pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Foram observadas melhorias significativas na mobilidade diafragmática, na capacidade de exercício, porém assim como o presente estudo não foram encontrados benefícios agudos em relação a força muscular respiratória. Porém, corrobora aos achados de nosso estudo quando comparado à mobilidade do diafragma, quando houve aumento da espessura do diafragma, principalmente entre M1 e M3.

A utilização da *Instrument Assist Soft Tissue Mobilization* (IASTM), o Conceito Gustavo Pilon, tem se mostrado eficaz em várias lesões e distúrbios na prática clínica, porém este é o primeiro estudo que abordou seus efeitos na força e na mobilidade do músculo diafragma. Esperava-se que através da aplicação do método IASTM o sujeito demonstrasse um aumento na força dos músculos respiratórios, entretanto, devido ao fato de ser apenas uma pessoa avaliada e somente após uma única sessão com intervenção e avaliação, nesse estudo não foi possível averiguar que a utilização do IASTM é eficaz na força muscular inspiratória.

Verificou-se no presente estudo aumento da força muscular expiratória, traduzida pelo aumento da Pemáx, evidenciando que conforme há alteração da espessura diafragmática (musculatura inspiratória), isso possa alterar a mecânica ventilatória e, consequentemente, o padrão expiratório. O mesmo foi evidenciado no estudo realizado por Novaes et al⁸ que compararam as pressões respiratórias em homens e mulheres sedentários antes e depois da técnica de liberação diafragmática, e demonstraram um aumento significativo da Pemáx depois da intervenção, representando um aumento da

força dos músculos expiratórios, dados estes que corroboram ao resultado de nosso estudo piloto.

Braga et al¹⁸, utilizaram a terapia manual no diafragma com o objetivo de avaliar a força muscular respiratória e na mobilidade torácica em indivíduos jovens e saudáveis, mostrando-se também consistente com os achados de nossa pesquisa referente ao aumento da PEmáx.

O estudo realizado por Moreno et al¹⁹, nos traz que o diafragma é responsável por 60% a 70% do volume corrente nas respirações normais e as disfunções no tecido fascial nesse músculo, podem causar variações nas pressões respiratórias em indivíduos saudáveis. Novaes et al⁸ ressaltam que o diafragma desempenha um papel de essencial na respiração e a importância de uma intervenção fisioterapêutica quando o mesmo se mostra ineficaz ou fraco. Nair et al²⁰, utilizaram a técnica de liberação manual do diafragma em 20 pacientes portadores de DPOC e demonstraram que a técnica proporcionou uma melhora na flexibilidade dos músculos respiratórios, trazendo uma melhora na relação comprimento-tensão, melhorando assim o desempenho da mecânica respiratória.

Dado o efeito benéfico observado na espessura diafragmática, pode-se evidenciar que o presente estudo mostrou através de uma avaliação quantitativa da zona de aposição do diafragma, que as técnicas de liberação miofascial utilizando IASTM, Conceito Gustavo Pilon, promoveram a liberação eficaz da fásia, alongando essa musculatura, aumentando a espessura do músculo diafragma, inferindo aumento na mobilidade do músculo, trazendo benefícios para na mecânica respiratória e ventilatória dessa participante.

Como limitação do estudo, a presente pesquisa foi prejudicada pela pandemia do covid-19 e por este fato foi realizada com apenas um sujeito, mas destacamos a importância da realização de um estudo que possa contar com uma amostra fidedigna para demonstrar os efeitos da técnica de liberação miofascial instrumental (IASTM), Conceito Gustavo Pilon, quando aplicada no músculo diafragma.

6 CONCLUSÃO

Após explanação dos resultados, verificou-se que não houve melhora da força muscular respiratória entre os momentos avaliados. Já em relação à espessura diafragmática, em apenas uma intervenção, verificou-se melhora do comprimento do músculo diafragma. O uso dos instrumentos na técnica de liberação miofascial ofereceu

vantagem neste estudo ao economizar o esforço das mãos do terapeuta, o que pode reduzir possíveis lesões laborais a médio/longo prazo. A partir dos dados coletados nessa pesquisa, almeja-se colaborar com futuros estudos sobre o tema, elaborar artigos científicos e apresentações científicas demonstrando seus resultados.

7 REFERÊNCIAS

- ¹ ALVES, J. P., LINS, A. G. T., BARROS, T. L. D., & FARAH, B. Q. Comparação entre liberação miofascial e alongamento na flexibilidade em adultos; 2017.
- ² DE DOMENICO, G. Técnicas de massagem de Beard: princípios e práticas da manipulação de tecidos moles. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
- ³ AJIMSHA, M. S.; AL-MUDAHKA, N. R.; AL-MADZHAR, J. A. Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 2015, v. 19, n. 1, p. 102-112.
- ⁴ SUTTON, B. The Science of Self-Myofascial Release. Retrieved February, v. 9, 2016.
- ⁵ KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. Músculos: provas e funções com postura e dor. São Paulo: Manole, 1995, 453p.
- ⁶ HENRIQUE, R. C.; PFISTER, A.P.L.; FERREIRA, R.L.S.. Efeito agudo da liberação miofascial instrumental na modulação autonômica cardíaca em mulheres jovens praticantes de musculação. *Conexão Ciência* (online), [s.l.], v. 14, n. 1, p.21-30, 5 abr. 2019. Fundação Educacional de Formiga - FUOM.
- ⁷ COSTA, D., SAMPAIO, L. M. M., LORENZZO, V. A. P. D., JAMAMI, M., & DAMASO, A. R.. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 2003, 11(2), 156-160.11(2), 156-160.
- ⁸ NOVAES, P.A; SANCHEZ, E. G. M.; SANCHEZ, H.M. Medida das pressões respiratórias máximas em jovens saudáveis antes e após manobra de liberação diafragmática. *Movimento & saúde, Revista Inspirar*, jun./jul. 2013, v.5, n.2, p.1-5.
- ⁹ CARUSO P., ALBUQUERQUE A.L.P, SANTANA P.V., CARDENAS L.Z., FERREIRA J.G., PRINA E., et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. *J Bras Pneumol*. 2015;41(2):110-123

- ¹⁰ MOURY, P.H.; CUISINIER, A.; DURAND, M.; BOSSON, J.L.; CHAVANON, O.; PAYEN, J.F.; JABER, S.; ALBALADEJO, P.. Diaphragm thickening in cardiac surgery: a perioperative prospective ultrasound study. *Ann. Intensive Care*, 2019, 9:50, p. 1-11.
- ¹¹ PAVAN, P. G.; PACHERA, P.; FORESTIERO, A.; NATALI, A. N. Investigation of interaction phenomena between crural fascia and muscles by using a three-dimensional numerical model. *Medical & biological engineering & computing*, 2017; v. 55, n. 9, p. 1683-1691.
- ¹² GROSU H.B., LEE Y.I., LEE J., EDEN E., EIKERMANN M., ROSE K. Diaphragm Muscle Thinning In Mechanically Ventilated Patients. . 2012; V.142, N.6, P.1455-1460.
- ¹³ MCCOOL, F. D., BENDITT, J. O., CONOMOS, P., ANDERSON, L., SHERMAN, C. B., HOPPIN JR, F. G.. Variability of diaphragm structure among healthy individuals. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 155(4), 1323-1328.1997; v.155, n.4, p.1323-1328.
- ¹⁴ SCHEPENS, T., VERBRUGGHE, W., DAMS, K., CORTHOUTS, B., PARIZEL, P. M., JORENS, P. G.. The course of diaphragm atrophy in ventilated patients assessed with ultrasound: a longitudinal cohort study. *Critical Care*, 2015; 19(1), 422.. v.19, p.422,
- ¹⁵ HAMMER, W.I. Exame funcional dos tecidos moles e tratamento por métodos manuais: novas perspectivas. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
- ¹⁶ GOETTEN, D.G. Efeitos Da Liberação Miofascial: Uma Revisão Da Literatura. 2018. 25 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fisiologia do Exercício, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- ¹⁷ ROCHA, T., SOUZA, H., BRANDAO, D. C., RATTES, C., RIBEIRO, L., CAMPOS, S. L., DE ANDRADE, A. D. The manual diaphragm release technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *J Physiother*. 2015;(4):182–189.
- ¹⁸ BRAGA, D.K.A.P., MARIZEIRO, D.F., FLORÊNCIO, A.C.L., TELES, M.D., SILVA, Í. C., SANTOS-JÚNIOR, F.F.U, CAMPOS, N.G. Terapia manual no músculo diafragma: efeito na força muscular respiratória e na mobilidade torácica. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* , 2020; 1-5.

¹⁹ MORENO M. A., CATAI A.M., TEODORI R.M., BORGES B.L., CESAR M.D., SILVA, E.D.. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. J Bras Pneumol. 2007 33(6):679-686.

²⁰ NAIR, A., ALAPARTHI, G.K., KRISHNAN, S., RAI, S., ANAND, R., ACHARYA, V., ACHARYA, P. Comparison of Diaphragmatic Stretch Technique and Manual Diaphragm Release Technique on Diaphragmatic Excursion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Crossover Trial. Pulmonary Medicine, 2019, 1-7.