

ARTIGO ORIGINAL

O uso da liberação miofascial instrumental no tecido fascial retrotibial distal para ganho de amplitude de movimento de dorsiflexão em sedentários

The use of instrumental myofascial release in the distal retrotibial fascial tissue to gain range of dorsiflexion movement in sedentary people

Emanuel Tanajura Silva¹, Wany Viana Malaquias¹, Dado Guilyos Santos Malaquais¹, Gustavo Pilon de Angelo², Kleyton Trindade Santos¹

¹Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR), Vitória da Conquista, BA, Brasil

²Instituto Pilon, Vitória, ES, Brasil

Recebido em: 14 de novembro de 2023; Aceito em: 26 de março de 2024.

Correspondência: Emanuel Tanajura Silva, emanueltanajura98@gmail.com

Como citar

Silva ET, Malaquias WV, Malaquias DGS, Angelo GP, Santos KT. O uso da liberação miofascial instrumental no tecido fascial retrotibial distal para ganho de amplitude de movimento de dorsiflexão em sedentários. Fisioter. Bras. 2024;25(1):1100-1111. doi: [10.62827/fb.v25i1.qn65](https://doi.org/10.62827/fb.v25i1.qn65)

Resumo

Introdução: A liberação miofascial é uma técnica de tratamento manual e instrumental na área das terapias corporais que pode promover o movimento de cisalhamento entre a pele e a fáscia visando aliviar a dor e a tensão musculares causadas por pontos de tensão, conhecidos como pontos gatilhos. **Objetivo:** Verificou-se a influência do uso da liberação miofascial instrumental com o kit IASTM Pilon® a curto prazo no tecido fascial retrotibial distal na amplitude de movimento de dorsiflexão. **Metodologia:** 50 pessoas escolhidas por conveniência de ambos os gêneros, sendo 25 do masculino e 25 do feminino com idade de 18 a 40 anos (média 21,34 ± 4,06 anos). O estudo consistiu em uma pesquisa de intervenção, sendo realizada com acadêmicos sedentários selecionados por demanda espontânea. Os indivíduos foram submetidos inicialmente ao Weight-Bearing Lunge Test através de um aplicativo de celular em ambos os tornozelos para mensurar o grau de amplitude de movimento de dorsiflexão. A técnica instrumental foi realizada após o teste com uso de um meio deslizante em um único tratamento com duração de um minuto nas faces medial e lateral do tendão de Aquiles em ambos os lados. Imediatamente após a intervenção, foi feito novamente o teste para quantificar a amplitude de movimento dos tornozelos.

Resultados: A amplitude de movimento de dorsiflexão foi significativamente maior após a intervenção instrumental para ambos os tornozelos direito ($t = -9.072$, $df = 49$, $p < 0,01$) e esquerdo ($t = -9.7074$, $df = 49$, $p < 0,01$). Já Weight-Bearing Lunge Test utilizado, comprova que a fáscia influencia a amplitude de movimento de dorsiflexão positivamente.

Palavras-chave: manipulações musculoesqueléticas; tornozelo; fáscia; fisiologia; modalidades de fisioterapia.

Abstract

Introduction: Myofascial release is a manual and instrumental treatment technique in the area of body therapies that can promote shear movement between the skin and fascia to relieve pain and muscle tension caused by tension points, known as trigger points. *Objective:* The influence of the use of instrumental myofascial release with the IASTM Pilon® kit in the short term on the distal retrotibial fascial tissue on the dorsiflexion range of motion was verified. *Methodology:* 50 people chosen for convenience of both genders, 25 males and 25 females aged 18 to 40 years (average 21.34 ± 4.06 years). The study consisted of intervention research, carried out with sedentary academics selected by spontaneous demand. The individuals initially underwent the Weight-Bearing Lunge Test using a cell phone application on both ankles to measure the degree of dorsiflexion range of motion. The instrumental technique was performed after the test using a sliding medium in a single treatment lasting one minute on the medial and lateral aspects of the Achilles tendon on both sides. Immediately after the intervention, the test was performed again to quantify the range of movement of the ankles. *Results:* Dorsiflexion range of motion was significantly greater after instrumental intervention for both right ($t = -9.072$, $df = 49$, $p < 0.01$) and left ($t = -9.7074$, $df = 49$, $p < 0.01$). The Weight-Bearing Lunge Test used proves that the fascia influences the range of dorsiflexion movement positively.

Keywords: musculoskeletal manipulations; ankle; fascia; physiology; physiotherapy modalities.

Introdução

A fáscia é entendida como a rede de tensão do tecido conjuntivo que abrange todas as estruturas do corpo, órgãos internos, como músculos e endotélio, segundo [1]. Acredita-se que a fáscia seja uma peça contínua de tecido dividida em camadas que atua em “cadeias” conectadas para gerar tensão no corpo [29].

A principal característica da fáscia é sua continuidade, ajudando a explicar conceitos como a transmissão da força miofascial [3]. Quando a fáscia é afetada por lesões sendo pessoas

sedentárias ou atletas, as principais lesões do tendão de Aquiles são as tendinoses, ou seja, a inexistência de sinais inflamatórios, as tendinites, ou seja, a assiduidade de inflamação e a rotura que corresponde o rasgar de fibras [4]. As quais, podem estar relacionadas a microtraumas contínuos ou grandes traumas teciduais, causando processos inflamatórios levando esta desordem tecidual a formar fibrose e aderências, sendo necessária a utilização de técnicas que contribuem para a liberação desse tecido [5,6].

Segundo Stovitz e Coetzee 2004, relatam que o tensionamento do tendão de Aquiles, o qual é uma banda grossa de tecido que une os músculos da panturrilha ao calcâneo, provoca diminuição do movimento de dorsiflexão. A amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo (ADM-DF) é fundamental para execução de atividades diárias, como andar e descer escadas [9]. Na marcha, por exemplo, a ADM-DF proporciona o movimento do corpo à frente, quando diminuída, a ADM-DF pode estar associada com a menor extensibilidade dos flexores plantares e/ou com a restrição do deslize posterior do tálus em relação à tibia [12], podendo ambas impactar na redução da ADM-DF durante a marcha. Desse modo, as manifestações clínicas, como lesões e dor, limitam a amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo [13], contribuindo para o risco de lesões e rupturas do tendão, além de prejudicar o desempenho nas atividades funcionais [14].

Dessa forma, a liberação miofascial (LM) é uma técnica de tratamento manual e instrumental na área das terapias corporais que pode promover o cisalhamento entre a pele e a fáscia muscular visando aliviar a dor e a tensão musculares ocasionadas por pontos de tensão, conhecidos como pontos gatilhos que se formam quando as fibras musculares se contraem [6]. Essa manipulação das fáscias é uma ferramenta fundamental nos tratamentos do sistema musculoesquelético, devolvendo maior liberdade e organização dos movimentos [7].

O *Weight-Bearing Lunge Test* (WBLT), é um teste clínico de estocada com sustentação de peso, o qual é um teste rápido e conveniente usado para determinar a ADM-DF de acordo com [15] em uma posição de sustentação de peso em cadeia cinética fechada. Utilizando através das medidas da inclinação da tibia [16]. O teste é utilizado para

acompanhar o progresso na melhoria da ADM [17]. Segundo [15] os dados WBLT podem ser quantificados usando um inclinômetro digital. Segundo [15,18], o participante em ortostase em frente à parede com as duas mãos apoiadas e, em seguida, realiza uma inclinação em direção a ela, com o objetivo de tocar o joelho na parede mantendo o pé apoiado no chão sob a fita de base e a outra perna será localizada atrás em uma posição confortável no limite máximo de dorsiflexão do tornozelo [15]. Segundo [18], o teste apresenta boa confiabilidade inter-avaliador (ICC>0,90) e intra-avaliador (ICC >0,80).

Diante do exposto, entende-se que a liberação miofascial instrumental (LMI) pode contribuir para tratar essas restrições de ADM-DF sem que haja déficit no desempenho muscular e funcional, promovendo uma otimização de tempo de tratamento e retornando o indivíduo para a sociedade com menos risco de lesões.

A realização da técnica de liberação miofascial utilizando instrumentos pode ser relevante para melhorar a amplitude da dorsiflexão. Uma restrição na amplitude de movimento pode gerar diversos empecilhos na condição de saúde e funcionalidade do indivíduo, visando que essa limitação está associada a lesões dos membros inferiores, como lesões no tornozelo, fascite plantar, ruptura do ligamento cruzado anterior e tendinopatia patelar e do calcâneo [20].

Diante disso, a liberação miofascial instrumental possivelmente ofereceria uma potencialização da própria técnica, devido a sua vantagem mecânica ao profissional, e assim, porventura diminuiria o esforço repetitivo de aplicação e lesões laborais a longo prazo, o qual, realizaria de forma manual, outrossim, proporcionaria uma otimização de tempo, visto que geralmente são realizados exercícios cinesioterapêuticos para ganhar amplitude

de movimento de dorsiflexão. Além disso, possibilitaria identificar se há alteração na ADM-DF com a realização da técnica, ademais, buscaria reduzir o desconforto imposto ao participante, visando que o instrumento que será utilizado tem menor densidade em relação à densidade óssea do corpo humano, e por fim, o WBLT, o qual busca avaliar o grau de ADM-DF refere-se apenas a articulação,

tendão e músculo, gerando a incógnita se a fásia influenciará ou não na amplitude de movimento de dorsiflexão.

Verificou-se se há influência do uso da LMI a curto prazo no tecido fascial retrotibial distal na amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, com participantes da comunidade acadêmica.

Material e métodos

Tipo de estudo

O estudo consistiu em uma pesquisa de intervenção simples.

Local

Instituição de Ensino Superior (IES) privada, localizada em uma cidade no Sudoeste da Bahia.

Amostra

A amostra foi selecionada por demanda espontânea, com quantidade de 67 pessoas por conveniência de ambos os gêneros, acadêmicos e sedentários, sendo incluídos 50 participantes, 25 masculinos e 25 femininos com idade de 18 a 40 anos. Pinheiro, Barrena e Macedo [24], mostram que a partir dos 40 anos de idade aumentam os efeitos das mudanças relacionadas ao envelhecimento com alteração natural na cartilagem articular, musculares, diminuição da flexibilidade e da função locomotora, por esse motivo o recorte de idade acima de 40 anos foi escolhido.

Foram excluídas do estudo 17 pessoas, 11 por não se adequarem aos critérios de inclusão e 6 por não disporem de tempo para comparecer ao laboratório de saúde onde foi realizada a técnica. A realização da coleta de dados foi realizada em 8 dias no período da manhã, sendo realizada a explicação do teste e da técnica, e coletando as siglas do nome completo e data de nascimento.

O WBLT teve duração de dois minutos em ambos os tornozelos, executada a técnica durante um minuto em cada tornozelo, sendo trinta segundos em face medial e trinta segundos em face lateral do tendão de Aquiles, realizando novamente o WBLT imediatamente com mais dois minutos quantificando a ADM-DF, totalizando 10 minutos de coleta com cada participante.

O estudo foi realizado em um laboratório de saúde da Instituição de Ensino Superior, a qual continham macas, facilitando a abordagem da técnica.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, com a resolução nº 466/12 do Ministério da Saúde CAAE- 73049023.4.0000.5576. Número do Parecer 6.255.683. Data da aprovação 23 de agosto de 2023.

Os participantes receberam o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e foram orientados quanto aos riscos e benefícios, bem como as suas respectivas participações na pesquisa. Estando de acordo, os participantes assinaram o TCLE para consentimento da utilização dos dados. Todos os dados coletados foram de uso exclusivo dos pesquisadores e os dados utilizados para o desenvolvimento da pesquisa serão guardados por até cinco anos.

Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão

Foram incluídos participantes de ambos os gêneros, entre 18 e 40 anos, não praticantes de atividade física.

Critérios de exclusão

O presente estudo excluiu os participantes praticantes de atividades físicas, em tratamento fisioterapêutico de membros inferiores (MMII), participantes com lesões agudas ou subagudas e/ou cirurgia em membros inferiores ou com instabilidade crônica de tornozelo, sob o uso de recursos farmacológicos com finalidade analgésica.

Descrição do instrumento utilizado

Na intervenção foram aplicadas as técnicas do conceito IASTM Pilon, na qual foi utilizado um instrumento do kit IASTM Pilon®. Essa peça foi escolhida devido a sua biocompatibilidade nos três principais pilares: a) espessura: 1 peça, produzida em 8 mm (apresentando formato quadrado a mesma proporção da área de contato da ponta e lateral do polegar da mão humana; b). Curvas: cada curva da peça respeita a idêntica ergonomia da mão humana, nas principais 8 áreas de contato que se usa na terapia manual (base do polegar, lateral de polegar, arco da mão, base da mão, canto do pisiforme, lateral da mão, face ulnar do antebraço e cotovelo); c) Densidade: produzidos em polietileno, o qual sua densidade está entre 0,95 e 0,97 g/cm³ [26], inferior a densidade óssea

alveolar normal de 1.850 g/cm³ [27]. Os instrumentos contêm peculiaridades, como resistência a altas temperaturas, são atóxicos, impermeáveis, atérmicos, apresentam alta resistência à tensão, compressão e tração [26].

As informações dos participantes foram adquiridas na hora da abordagem, como sigla do nome completo, data de nascimento e gênero. Não foi aplicado nenhum questionário com os participantes com o intuito de minimizar os riscos de constrangimento, exposição e vazamento de informações. Os participantes foram selecionados através dos critérios de inclusão, como sedentarismo e em exclusão, como lesões no tornozelo.

Aplicação da técnica de liberação miofascial instrumental

Foi realizado o WBLT, o qual busca identificar o grau de ADM-DF. O aplicativo utilizado foi o inclinômetro [19], baixado de forma gratuita, versão 1.6.0, onde busca quantificar os graus de ADM adquiridos através do WBLT, tanto no pré-teste quanto no pós-teste. Já o aparelho que foi utilizado, trata-se de um *smartphone* android 13, modelo SM-M22 e SM-M30.

O teste ocorreu entre ambos os tornozelos e a intervenção da técnica instrumental com uso de um meio deslizante realizado subsequente em um único tratamento com duração de um minuto nas faces medial e lateral do tendão de Aquiles com o objetivo de identificar uma alteração de ADM-DF. Foi realizado um treinamento entre os avaliadores para haver concordância do ritmo e pega das espatulas para a realização da intervenção.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 1 - Aplicação da técnica de liberação miofascial instrumental

Análise estatística

A existência de diferença significativa entre os graus de amplitude de movimento antes e depois da mobilização do tecido fascial retrotibial distal foi verificada através de um teste T pareado, com nível

de significância de 5%. Os dados foram analisados no ambiente de programação R Studio v. 1.1.463 onde também foram confeccionadas as imagens gráficas através da função “matplot [28].

Resultados

Foram avaliados 50 indivíduos de ambos os gêneros, sendo 25 femininos e 25 masculinos, com idade de 18 a 40 anos (média $21,34 \pm 4,06$ anos), não praticantes de atividades físicas.

Foi encontrada diferença significativa na amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo

Pré e Pós a intervenção imediata tanto para tornozelo direito ($t = -9.072$, $df = 49$, $p < 0,01$), quanto para o tornozelo esquerdo ($t = -9.7074$, $df = 49$, $p < 0,01$), nos quais, para ambas as articulações, a ADM foi maior após a aplicação da técnica (Figura 2 e 3).

Figura 2: Ganho da ADM-DF para o tornozelo direito antes e depois da LMI

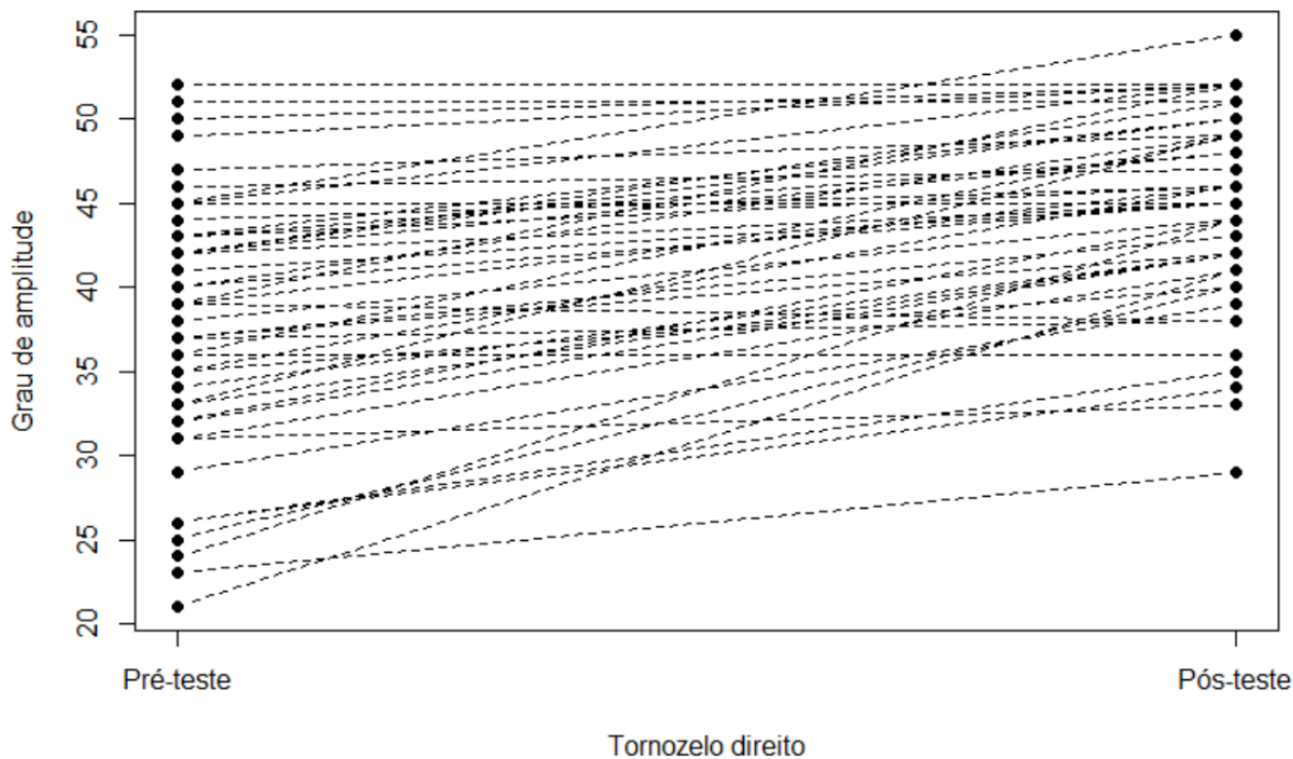
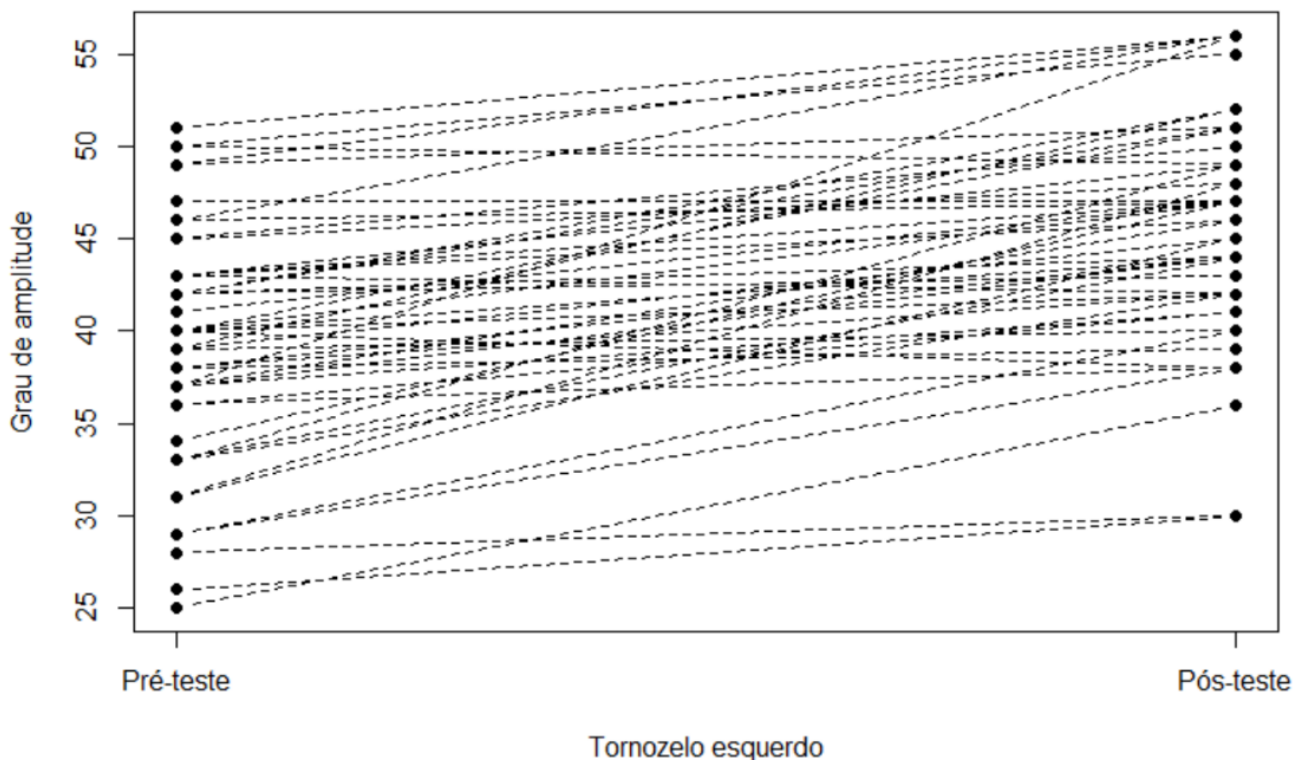


Figura 3: Ganho da ADM-DF para o tornozelo esquerdo antes e depois da LMI



Discussão

Os dados analisados do estudo parecem demonstrar eficácia da LMI a curto prazo na restauração do comprimento ideal dos tecidos moles e, conseqüentemente, no ganho da ADM-DF expandindo as evidências entre a tensegridade da fásia e a relação da ADM limitada, corroborando com os achados de [30]. A LMI minimiza os efeitos deletérios à mobilidade de tornozelo desses indivíduos, e assim, promove uma melhor qualidade de vida, verificando a influência de uma única intervenção no tecido fascial retrotibial distal na ADM-DF.

A LMI tem como princípio promover o rompimento de adesões da fásia, do tecido muscular que a envolve e as limitações restaurando a flexibilidade das estruturas e, aliviando as tensões [30]. Isso se dá devido ao processo chamado de tixotropia, no qual, calor e/ou pressão tornam o tecido menos denso e mais fluido, facilitando o alívio da dor e o ganho de flexibilidade muscular [23].

Segundo Chaitow 2017, a LM pode ter vários efeitos potenciais para a população em geral, incluindo o aumento da flexibilidade e a otimização da recuperação do tecido conectivo. Efeitos esses que a LM melhora a ADM sem inibir a produção de força, podendo ser de grande valor clínico.

Um dos imprescindíveis responsáveis pela flexibilidade é a fásia, uma estrutura constituída por tecido conjuntivo que abarca todo o ramo neural, vascular e muscular, resultando na conexão de ossos, músculos e órgãos formando grandes redes por todo o corpo [30].

O propósito da pesquisa é abrir o campo do pensamento e trazer fontes de influências corporais nos diversos sistemas. Nesse estudo pensando no WBLT, abriu-se uma nova possibilidade a respeito dos tecidos conectivos, como podemos obter

influência nos resultados sem pensar na estrutura direta, levantando o questionamento que muitos testes foram padronizados pelo meio científico por raciocinar em uma única via. Inclusive, o teste escolhido pelo presente estudo e foi abordada uma outra via esquecida, não pesquisada, não questionada nessa questão dos tecidos conectivos da fásia posterior.

O presente estudo realizado com os participantes sedentários não utilizou a ultrassonografia (US) que ajuda a avaliar e verificar o tecido fascial superficial no interior do tecido subcutâneo, que aperfeiçoa o diagnóstico da alteração fascial [22] para verificar e apresentar a condição do tecido conectivo de dorsiflexão, devido ao alto custo financeiro e conseqüentemente seu difícil acesso. A US apresentou uma área hipoecóica clara, ou seja, de densidade baixa localizada no tecido conectivo profundo antes da manipulação dos tecidos moles, já após a manipulação dos tecidos moles em seu estudo observou-se mais tênue e a área hipoecóica pouco espessa [21].

O teste utilizado para quantificar a amplitude da dorsiflexão no pré e pós intervenção, o Weight-Bearing Lunge Test, o qual demonstra fortes evidências de boa confiabilidade, busca especificamente analisar articulações, músculos e tendão [18]. Em contrapartida, o presente estudo comprova que a fásia influencia a ADM-DF positivamente. Diante dos resultados significativos, os autores sugerem que o termo fásia seja implementado no teste.

A execução da técnica de LM utilizando recursos instrumentais possui o mesmo intuito da técnica realizada de forma manual como verificado no estudo de [2]. Entretanto, oferece vantagem mecânica ao profissional [25] utilizando espátulas, as quais são ferramentas derivadas do Gua-Sha

que são utilizadas para manipular instrumentalmente os tecidos moles, auxiliando a liberar as fibras aderidas e aumentar a circulação sanguínea, a qual tem apresentado grandes benefícios na prática clínica. A manipulação dos tecidos moles através da técnica instrumental é uma opção de tratamento para ganho de ADM-DF.

A diminuição da ADM-DF tem relação com o desequilíbrio e colabora para o desenvolvimento de risco de ocorrência e recidiva de quedas e lesões, como entorse de tornozelo e fascite plantar. A qual, cuja limitação de ADM-DF pode ser ocasionada pelo encurtamento dos tecidos moles [11] Esse encurtamento pode provocar desordem tecidual e aderências devido a processos inflamatórios podendo ocasionar dor. Com a LMI há uma promoção do movimento de cisalhamento entre a pele e a fáschia muscular visando aliviar a dor e a tensões musculares causadas por pontos de tensão.

A limitação da ADM-DF tem restrita relação com o deslocamento do eixo de movimento do tornozelo e seu afastamento está associado ao encurtamento do tecido fascial ao redor da articulação do tornozelo em áreas preservadas. Áreas essas,

foram apontadas como ponto de normalização do eixo do tornozelo [10] e a progressão da flexibilidade e da mobilidade dos tecidos conectivos se dá à compressão resultando em um deslocamento para a normalização do eixo do tornozelo expandindo a ADM-DF [11].

A manipulação do tecido fascial é uma ferramenta fundamental nos tratamentos do sistema musculoesquelético, devolvendo maior liberdade e organização dos movimentos. Segundo [10] essa normalização do eixo do tornozelo é um processo importante na fisioterapia quando há a limitação da ADM-DF.

O presente estudo trouxe como limitação a não realização do teste do Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC), devido à dificuldade de adesão dos participantes no momento da abordagem com perguntas sobre haver um possível retorno e tempo de aplicação da técnica. Ademais, como supramencionado, o *Weight-Bearing Lunge Test* não cita especificamente os termos referentes à fáschia, o qual como resultado do estudo verificou significativa influência.

Conclusão

Dessa forma, o estudo demonstrou que há influência do uso da liberação miofascial instrumental do conceito IASTM Pilon® a curto prazo no tecido conectivo retrotibial distal na amplitude de movimento de dorsiflexão em participantes sedentários, o qual evidenciou que houve diferença significativa no pré e pós intervenção da técnica.

O *Weight-Bearing Lunge Test* é uma ferramenta adequada para avaliar a dorsiflexão de tornozelo, onde aproxima-se das atividades funcionais, cujo apresentou resultados positivos ao estudo,

entretanto, o teste não utiliza termos, como “fáschia, tecido conectivo ou tecidos moles”. Os autores do presente estudo, sugerem a inclusão dos termos supracitados aos critérios e estruturas avaliadas para a realização do teste. A liberação miofascial instrumental pode ser uma técnica importante para o profissional oferecendo vantagem mecânica e para o paciente no ganho de amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, no entanto estudos mais robustos e ensaios clínicos precisam ser realizados.

Conflitos de interesse

Os autores declaram que não houve conflito de interesse.

Fontes de financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Tanajura-Silva E, Malaquias WV, Malaquias DGS, Trindade KS. Coleta de dados: Tanajura-Silva E, Malaquias WV. Análise e interpretação dos dados: Tanajura-Silva E, Malaquias WV, Malaquias DGS. Redação do manuscrito: Tanajura-Silva E, Malaquias WV. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Malaquias DGS, Trindade KS, Pilon G.

Referências

1. Santos H, Joia L. A liberação miofascial nos tratamentos de cervicalgia. 2018;3(1):151–67. doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22724
2. Martins A, Pereira K, Felício L. Evidências da técnica de liberação miofascial no tratamento fisioterapêutico: revisão sistemática. 2019;7(1). Disponível em: <https://doi.org/10.17648/aces.v7n1.3504>
3. Greco R. Efeitos da mobilização de tecidos moles assistida por instrumentos (IASTM) na dor e incapacidade em indivíduos com cervicalgia crônica inespecífica. Um ensaio clínico randomizado. Porto Alegre: Universidade Federal De Ciências Da Saúde De Porto Alegre; 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/handle/123456789/129?offset=40>.
4. Quintero G, Sarmento M. Lesões do Tendão de Aquiles. Universidade de Lisboa. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/56952>
5. Oliveira A, Pereira K, Felício L. Evidências da técnica de liberação miofascial no tratamento fisioterapêutico: revisão sistemática. 2019. doi.org/10.17648/aces.v7n1.3504
6. Santos J, Gonçalves N. Benefits of myofascial release in cervicalgia. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22724>
7. Silva D. Níveis de dor pós treino antes e depois de uma intervenção com sessões de liberação miofascial. Santa Catarina: UNISUL; 2017. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/12585>
8. Stovitz S, Coetzee J. Hiperpronação e dor nos pés: passos para pés sem dor. 2004.
9. De Aquino M. Influência da amplitude de dorsiflexão do tornozelo na cinemática dos membros inferiores e pelve durante a marcha normal e rápida. Belo Horizonte; 2019. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/36278/1/MarianaAquino_DissertacaoMestrado.pdf.
10. Daikuya S, Okayama Y. Physiotherapy for limitation of ankle dorsiflexion - New concept of classification and improvement strategies. 28o ed 2021;294–7. Disponível em: DOI:10.1016/j.jbmt.2021.06.017
11. Almansoof HS, Nuhmani S, Muaidi Q. Role of ankle dorsiflexion in ports performance and injury risk: A narrative review. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.29333/ejgm/13412>

12. Macrum E, Bell D, Boling M, ML, Pádua D. Effect of ankle dorsiflexion range of motion limitation on lower extremity kinematics and muscle activation patterns during a squat. 2012. Disponível em: doi: 10.1123/jsr.21.2.144.
13. Froner E, Peres K, Pereira L, Machado L, Luz H, Texeira L. Prevalência de limitação de amplitude de dorsiflexão de tornozelo em atletas de futebol de campo. 2019. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/101366>.
14. Araújo V, Carvalhais V, Souza T, Ocarino J, Gonçalves G, Fonseca S. Validity and reliability of clinical tests for assessing passive ankle stiffness. 2011; Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfi/a/zJknkdqHZwxqJrbb4Zhfq5s/?format=pdf&lang=pt>
15. Hall E, Docherty C. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. 2017. Disponível em: doi: 10.1016/j.jsams.2016.11.001.
16. Smith M, Bphty D, Russel T, Matthews M, Macdonald D, Vicenzino B. How much does the talocrural joint contribute to ankle dorsiflexion range of motion during the weight-bearing lunge test? A cross-sectional radiographic validity study. 2019; Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2019.8697>.
17. De Souza R, Rodrigues A. Valores Normativos para amplitude de movimento de dorsiflexão: revisão de literatura. UFMG; 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/31382>
18. Costa R, Medina-Papst J, Spinosa1 R, De Santo D, Marques I. Content validity, reliability and construct validity of a checklist for evaluation of the dive roll. 2019;30(3054)
19. Viana M, Botelho A. Smartphones mobile applications for the evaluation of range of articular motion: an integrative review. Recife; 2020. Disponível em: <https://tcc.fps.edu.br/jspui/bitstream/fpsrepo/957/1/Aplicativos%20m%C3%B3veis%20de%20smartphones%20voltados%20para%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20amplitude%20de%20movimento%20articular%20uma%20revis%C3%A3o%20integrativa.pdf>.
20. Rocha WT da, Junior JA. Liberação miofascial na melhora da flexibilidade e amplitude de movimento. Trabalho de Conclusão de Curso. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul; 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/996c5243-aba9-4d8a-86e1-361bc57a6efd>
21. Luomala T, Pihlman M, Heiskanen J, Stecco C. Estudo de caso: O ultrassom e a elastografia poderiam visualizar áreas densificadas dentro da fáscia profunda? 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/ffxd3yPFB7vQYXhdT SWzzQG/?lang=pt&format=pdf>
22. Pirri C, Pirri N, Guidolin D, Macchi V, Caro RD, Stecco C. Imagem ultrassonográfica da fáscia superficial do membro superior: braço e antebraço. 2022. Disponível em: doi:10.3390/diagnostics12081884
23. Pereira B, Nepomuceno P, Pereira B, Schmidt L, Silva A, Silva R. Liberação miofascial melhora a flexibilidade de isquiotibiais de jovens adultos. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236583461359>
24. Pinheiro S, Barrena H, Macedo A. Alterações articulares causadas pelo envelhecimento e seus impactos para a autonomia do idoso. 2019. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v23i3.51510>

25. Nicorena C, Pereira L, Vitti J, Carvalho M, Castro A, Pilon G, et al. Avaliação dos efeitos da liberação miofascial instrumental sobre o músculo diafragma. 2020. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/5738>
26. Santiago G. Mapeamento comparativo sobre a utilização de polietileno de alta densidade reciclado no universo acadêmico e industrial. Belo Horizonte. 2021. Disponível em: https://www.eng-materiais.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/189/2021/08/2020-2_TCC_GabrielGRSantiago.pdf.
27. Scheibel P, Matheus P, Albino C, Ramos A. Correlação entre a densidade óssea mandibular, femoral, lombar e cervical. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/dW463TPct8WXYwyyBwx9n6x/?format=pdf>
28. Equipe RStudio. RStudio: Desenvolvimento Integrado para R. RStudio. 2016. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>
29. Almeida N. O efeito da liberação miofascial no ganho de dorsiflexão de tornozelo em atletas: estudo de revisão. 2019 [citado 11 de abril de 2023]; Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37168>



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

