

Fisioter Bras 2019;20(2):310-6

<https://doi.org/10.33233/fb.v20i2.2701>

## REVISÃO

### Efeitos da autoliberação miofascial com foam roller ou roller massager sobre a dor e a função musculoesquelética após exercícios

#### *Effects of self-myofascial release with foam roller or roller massager on soreness and musculoskeletal function after exercises*

Natiele Camponogara Righi, Ft.\*\*; Iago Balbinot, Ft.\*; Bruno Cesar Correa Arbiza\*, Dhayan Quevedo Ferrão\*, Léo José Rubim Neto\*, Antônio Marcos Vargas da Silva, Ft., D.Sc.\*\*\*, Luis Ulisses Signori, Ft., D.Sc.\*\*\*

*\*Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, \*\*Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS, \*\*\*Professor do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS*

Recebido em 19 de dezembro de 2018; aceito em 17 de janeiro de 2019.

**Endereço para correspondência:** Luis Ulisses Signori, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Av. Roraima, 1000, Cidade Universitária, Camobi 97105-900 Santa Maria RS, E-mail: l.signori@hotmail.com; Natiele Camponogara Righi: natirighi@gmail.com; Iago Balbinot: iagobalbinot@hotmail.com; Bruno Cesar Correa Arbiza: ftbrunocorrea@gmail.com; Dhayan Quevedo Ferrão: dhayan060899@gmail.com; Léo José Rubim Neto: leojose01@hotmail.com; Antônio Marcos Vargas da Silva: antonio.77@terra.com.br

## Resumo

**Introdução:** A autoliberação miofascial com o *Foam Roller* (FR) ou *Roller Massager* (RM) pode ser uma intervenção que favorece a recuperação após exercícios. **Objetivo:** Revisar de forma integrativa os efeitos do FR ou RM sobre a dor e a funcionalidade musculoesquelética de voluntários saudáveis após a realização de exercícios. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura. A busca foi realizada nas bases de dados Medline (PubMed), Cochrane Library, Biblioteca Virtual em Saúde e PeDro, sem restrições de ano de publicação ou idioma, através dos descritores em inglês "Healthy Volunteers"; "Exercise"; "Clinical Trial"; e das palavras-chave "Myofascial Release", "Foam Rolling", "Roller Massage". **Resultados:** Inicialmente a busca incluiu 84 estudos e posterior análise dos critérios de elegibilidade foram incluídos apenas quatro estudos. Nestes estudos a intervenção melhorou a percepção da dor e algumas variáveis funcionais, dentre estas, a amplitude de movimento, força, resistência, velocidade de reação e a potência após os exercícios. **Conclusão:** Os estudos demonstram que o FR ou RM reduziram a dor e melhoram algumas variáveis funcionais. No entanto, estes resultados ainda são inconsistentes pelo baixo número de estudos, carecendo de maior investigação para aumentar o nível de evidência e a aplicação da técnica nesta condição.

**Palavras-chave:** autoliberação miofascial, exercício, foam roller, voluntários saudáveis.

## Abstract

**Introduction:** Self-myofascial release with the *Foam Roller* (FR) or *Roller Massager* (RM) may be an intervention that favors recovery after exercise. **Objective:** To review in an integrative way the effects of FR or RM on pain and musculoskeletal function of healthy volunteers after exercise. **Methods:** Integrative literature review. The study was performed in the databases Medline (PubMed), Cochrane Library, Virtual Health Library and PeDro, without restrictions of year of publication or language, through the English descriptors "healthy volunteers"; "exercise"; "clinical trial"; and the key words "myofascial release", "foam rolling", "roller massage". **Results:** Initially the search included 84 studies and subsequent analysis of the eligibility criteria, only four studies were included. In these studies, the intervention improved the perception of pain and some functional variables, among them, the range of motion, strength, resistance, reaction speed and power after exercise. **Conclusion:** Studies show that FR or RM reduced pain and improved some

functional variables. However, these results are still inconsistent due to the low number of studies, requiring further investigation to increase the level of evidence and the application of the technique in this condition.

**Key-words:** self-myofascial release, exercise, foam roller, healthy volunteers.

## Introdução

Os exercícios físicos melhoram a saúde da população, pois reduzem a mortalidade e são recomendados para prevenção e o tratamento de diversas patologias e disfunções orgânicas e fisiológicas relacionadas ao sedentarismo [1]. Seus benefícios estão relacionados à prática regular, que promove adaptações sistêmicas, dentre as quais se destacam as cardiovasculares, pulmonares e neuromusculares [2,3]. Entretanto, os exercícios agudos em especial realizados em alta intensidade levam a uma resposta inflamatória e ao dano muscular [4-6], que clinicamente se manifesta pela dor muscular de início tardio e a diminuição da funcionalidade [7].

A autoliberação miofascial pode ser uma estratégia para o alívio da dor e a recuperação após a realização dos exercícios [8]. A utilização da técnica do *Foam Roller* (FR) ou *Roller Massager* (RM) tem demonstrado melhorar a amplitude de movimento (ADM) [9-11], a flexibilidade [12-14], a dor [15-18] e a força da contração voluntária máxima [10]. No entanto, algumas variáveis relacionadas à função muscular ainda apresentam resultados contraditórios [17,19]. A autoliberação miofascial com uso do FR ou RM são formas de automassagem, em que o indivíduo utiliza o peso corporal para o rolamento (FR) sobre o rolo [17-19] ou o realiza manualmente, exercendo pressão sobre o tecido muscular (RM) [11,16]. Os mecanismos para seus efeitos ainda não estão bem esclarecidos, porém são comumente explicados por vias neurofisiológicas e mecânicas, principalmente pela propriedade tixotrópica da fáscia [8,20].

Revisões sistemáticas prévias [8,21] abordaram a utilização da autoliberação miofascial com resultados favoráveis ao alívio da dor muscular e a melhora de algumas variáveis funcionais, porém, em seus critérios de inclusão, não era necessário ter um protocolo de exercícios anterior à intervenção. Devido ao número reduzido de estudos, os quais não permitem a realização de uma revisão sistemática, os objetivos do presente estudo foram revisar de forma integrativa os efeitos do FR ou RM sobre a dor muscular e a funcionalidade musculoesquelética de voluntários saudáveis após a realização de exercícios. Para norteá-lo, formulou-se a seguinte questão: “A autoliberação miofascial, por meio do uso do *foam roller* ou *roller massager* pode reduzir a dor muscular e melhorar a funcionalidade musculoesquelética de indivíduos saudáveis após a realização de exercícios físicos?”

## Material e métodos

A presente revisão integrativa foi conduzida a partir das seguintes etapas: 1) Formulação da questão de pesquisa; 2) Busca e seleção dos estudos; 3) Extração dos dados; 4) Análise e discussão dos resultados dos estudos. A busca dos artigos científicos foi realizada em dezembro de 2018, nas bases de dados Medline (PubMed), Cochrane Library, Biblioteca Virtual em Saúde e PeDro, sem restrição de ano de publicação ou de idioma. Os critérios de elegibilidade incluíram ensaios clínicos que avaliaram a utilização da autoliberação miofascial com auxílio do FR ou RM sobre a dor muscular e a funcionalidade musculoesquelética de voluntários saudáveis após a realização de exercícios. Os estudos em que a intervenção fosse realizada apenas antes dos exercícios e estudos que não realizassem algum protocolo de exercícios foram excluídos.

A estratégia de pesquisa incluiu a combinação dos seguintes termos (Mesh): “Myofascial Release”; “Foam Rolling”; “Roller Massage”; “Adult”[Mesh] OR “Adults”; “Healthy Volunteers”[Mesh] OR “Healthy Volunteer” OR “Volunteer, Healthy” OR “Healthy Participants” OR “Healthy Participant” OR “Participant, Healthy” OR “Participants, Healthy” OR “Healthy Subjects” OR “Healthy Subject” OR “Subject, Healthy” OR “Subjects, Healthy” OR “Human Volunteers” OR “Human Volunteer” OR “Volunteer, Human” OR “Volunteers, Human” OR “Normal Volunteers” OR “Normal Volunteer” OR “Volunteer, Normal” OR “Volunteers, Normal”; “Exercise”[Mesh] OR “Exercises” OR “Physical Activity” OR “Activities, Physical” OR “Activity, Physical” OR “Physical Activities” OR “Exercise, Physical” OR “Exercises, Physical” OR “Physical Exercise” OR “Physical Exercises” OR “Acute Exercise” OR “Acute Exercises” OR “Exercise, Acute” OR “Exercises, Acute” OR “Exercise, Isometric” OR “Exercises, Isometric” OR “Isometric Exercises” OR “Isometric Exercise” OR “Exercise, Aerobic” OR “Aerobic Exercise” OR “Aerobic Exercises” OR “Exercises, Aerobic” OR “Exercise Training” OR “Exercise Trainings” OR “Training, Exercise” OR “Trainings, Exercise”; clinical[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract] OR clinical trials as

topic[MeSH Terms] OR clinical trial[Publication Type] OR random\*[Title/Abstract] OR random allocation[MeSH Terms] OR therapeutic use[MeSH Subheading].

Dois revisores treinados (IB e NCR), de forma independente, avaliaram os estudos identificados por título e resumo conforme os critérios de elegibilidade. Todos os resumos que não forneceram informações suficientes sobre os critérios de inclusão foram selecionados para a avaliação de texto completo. Posteriormente, os revisores avaliaram, de forma independente, os textos completos dos estudos potencialmente relevantes. As discrepâncias foram resolvidas através da discussão e do consenso de um terceiro revisor (LUS).

## Resultados

A estratégia de pesquisa identificou 84 estudos, excluindo duplicatas. Após a exclusão por título e resumo, foram analisados 25 textos completos, dos quais 18 foram excluídos por não realizarem protocolo de exercícios, dois por não apresentar grupo controle e um por realizar a autoliberação miofascial apenas antes dos exercícios. Ao final, foram incluídos quatro estudos, como mostra a Figura 1. Salienta-se que o pequeno número de estudos não permite a realização de uma revisão sistemática.

As características dos estudos incluídos estão apresentadas na Tabela I. As pesquisas sobre este tema são recentes, pois os artigos publicados encontram-se entre os anos de 2014 e 2017. Esta revisão incluiu 80 indivíduos saudáveis, que foram alocados nos grupos autoliberação miofascial com FR ou RM pós-exercícios e/ou controle. Os estudos apresentaram design paralelo [16,17,19] e crossover [16,18]. Os protocolos de exercícios consistiram em 10/10 agachamentos a 60% de 1RM [17,18], 10/10 *deadlifts* de duas pernas com um *kettlebell* [16] e um protocolo de fadiga de curta duração composto por três saltos em contra movimento consecutivos, 20s de step em uma caixa de 40cm a uma frequência de 220bpm e três agachamentos [19]. As intervenções de autoliberação miofascial com FR [17-19] ou RM [16] consistiram de sessões de 20min [18], 10min [16] e 5min [17,19], realizadas na musculatura dos membros inferiores.

Os voluntários permaneceram passivos à intervenção, que foi padronizada para um ritmo constante, no sentido distal-proximal da parte de trás da coxa, a uma velocidade de 1 a 2s e pressão moderada. No estudo de MacDonald et al. [17], a intervenção foi realizada 0h, 24h, 48h e 72h após o protocolo de exercícios e consistiu em duas sessões de 60s, os indivíduos utilizaram o peso corporal sem cadência padrão. Da mesma maneira, os voluntários do estudo de Pearcy et al. [18] passaram por quatro momentos de intervenção (0h, 24h, 48h e 72h após o protocolo de exercícios), com duração de 20 minutos (45s, 15s de descanso para cada grupo muscular). Fleckenstein et al. [19] randomizaram os voluntários em três grupos, FR prevenção (antes dos exercícios), FR regeneração (após os exercícios) e controle. A intervenção teve duração de 5min (30s para cada grupo muscular), com movimentos lentos a pressões constantes entre a origem e a inserção do músculo. A velocidade foi padronizada por um metrônomo mecânico (mudança de direção a cada toque do dispositivo).

A dor muscular foi avaliada através da escala visual analógica (EVA) [16,19], *BS-11 Numerical Rating Scale* (NRS) [17] e pelo limiar de dor à pressão [16,18]. A funcionalidade musculoesquelética foi analisada pela amplitude de movimento (ADM) [16,17], pico de força contrátil, atraso eletromecânico, taxa de desenvolvimento de força e meio tempo de relaxamento, ativação muscular voluntária central e periférica, [17], força de contração voluntária máxima [17,19], velocidade de reação (teste de 30m) [18], potência (teste do salto) [17,18], velocidade de mudança de direção (T-test) [18], força e resistência dinâmica [18] e índice de resistência reativa [19].

A autoliberação miofascial reduziu a percepção da dor (0min, 10min, 30min e 60min após a intervenção) [16] (24h, 48h e 72h após o protocolo de exercícios) [17] e aumentou o limiar de dor à pressão (0min, 10min, 30min; 0min, 10min, 30min e 60min após a intervenção) [16] (24h e 48h após o protocolo de exercícios) [17] quando comparada ao grupo controle [16-18] e ao membro controle [16]. Ainda, melhorou o limiar de dor à pressão 24h e 48h após os exercícios [18]. Entretanto, Fleckenstein et al. [19] não observaram diferença nesta variável.

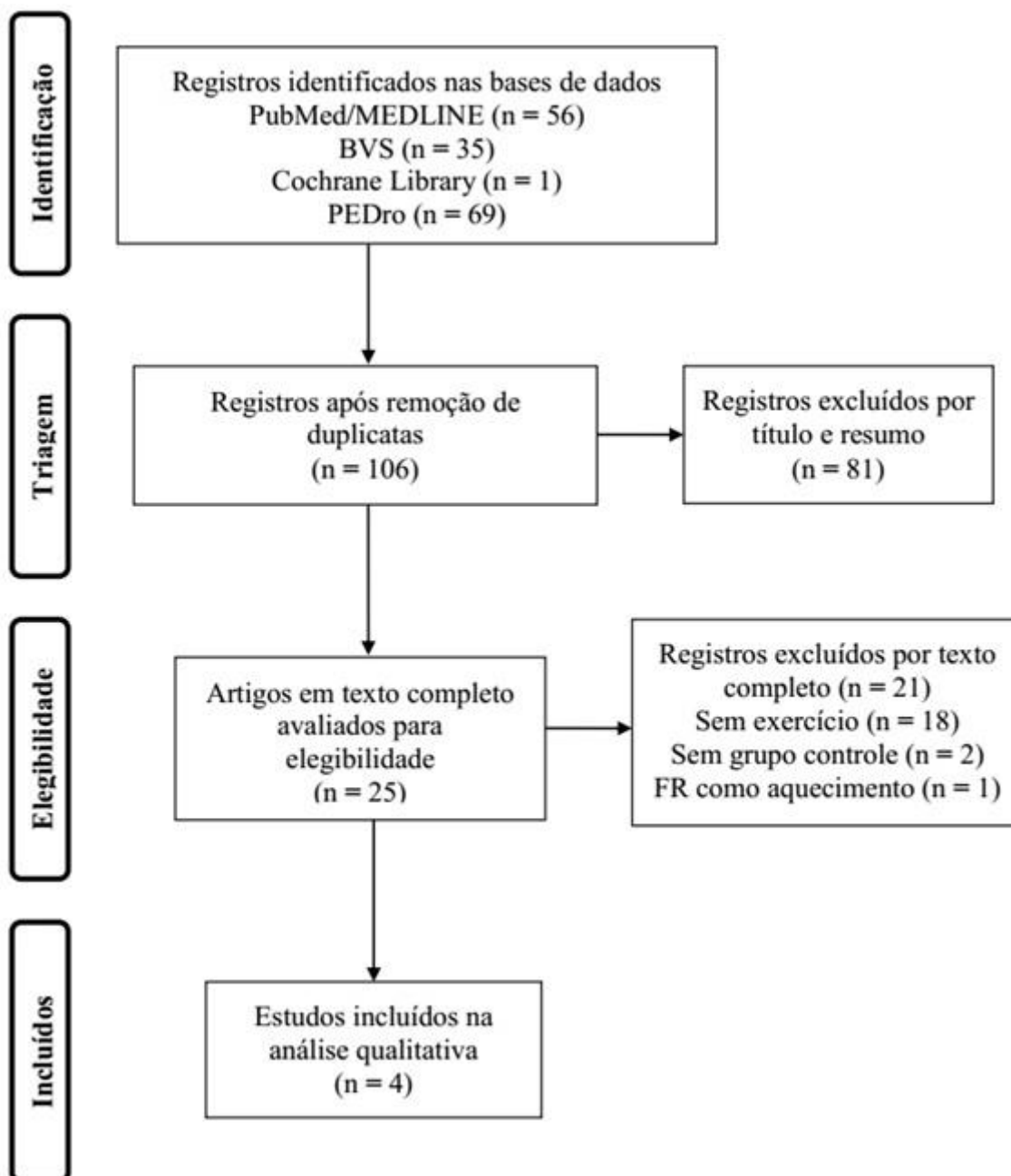


Figura 1 - Fluxograma do estudo.

O FR demonstrou efeitos benéficos no aumento da ADM de flexão de quadril [16] e joelho [17] (10min após a intervenção) em comparação ao grupo controle. A ADM passiva de quadríceps aumentou 48h e 72h após o protocolo de exercícios e nos isquiotibiais aumentou apenas 72h após. Já a ADM dinâmica dos músculos isquiotibiais aumentou 24h após os exercícios [17]. Corroborando esses resultados, estudo prévio demonstrou melhora na força, resistência dinâmica, velocidade de reação e potência muscular (desempenho em salto) 24h e 72h após os exercícios [18]. A intervenção melhorou a força de contração, a velocidade de reação (duração do atraso eletromecânico), a taxa de desenvolvimento de força e o pico de força contrátil entre 24h e 72h [17]. Entretanto, não alterou a circunferência da coxa, o meio tempo de relaxamento, a contração voluntária máxima [17], a velocidade de mudança de direção [18], a força de contração voluntária máxima [17,19] e o índice de resistência reativa [19].

Tabela I - Características dos estudos incluídos.

Autor e ano	Amostra	Exercícios	Intervenção	Local de aplicação	Desfechos avaliados
Jay 2014 [16]	22 H saudáveis destreinados	ER	RM: 1 série passiva de 10min, com 1 a 2 movimentos por s; Grupo controle: descanso em decúbito ventral por 10min.	Isquiotibiais	Dor, limiar de dor à pressão e ADM
MacDonald 2014 [17]	20 H saudáveis treinados	ER	FR: 2x de 60s em cada membro; Grupo controle: sem tratamento.	Principais grupos musculares do aspecto anterior, lateral, posterior e medial da coxa; e glúteos.	Circunferência da coxa, dor, ADM, propriedades de ativação contrátil <sup>1</sup> e propriedades contráteis voluntárias <sup>2</sup>
Pearcey 2015 [18]	8 H saudáveis	ER	FR: 20min (imediatamente, 24 e 48h após-exercícios); Grupo controle: sem tratamento.	Quadríceps, adutores, isquiotibiais, iliotibiais e glúteos	Limiar de dor à pressão, velocidade de arrancada, potência, velocidade de mudança de direção e resistência de força dinâmica.
Fleckenstein 2017 [19]	45 indivíduos saudáveis	FAST-FP	FR prevenção: 5min pré-exercícios; FR regeneração: 5min após exercícios; Grupo controle: 5min sentados sem tratamento.	Extensores do joelho, os isquiotibiais, os adutores, a musculatura da panturrilha e o trato iliotibial	Força voluntária isométrica máxima dos extensores de joelho, dor e força reativa.

H = homens; ER = exercício resistido; FAST-FP = functional agility short-term fatigue protocol; FR = Foam Roller; s = segundos; ADM = amplitude de movimento; 1 = pico de força contrátil, atraso eletromecânico, taxa de desenvolvimento de força e meio tempo de relaxamento; 2 = força de contração voluntária máxima, ativação muscular voluntária central e periférica e salto vertical.

## Discussão

A presente revisão integrativa incluiu apenas quatro ensaios clínicos randomizados, que avaliaram a eficácia da autoliberação miofascial com o uso do FR ou RM sobre a dor muscular e a funcionalidade musculoesquelética de voluntários saudáveis após a realização de exercícios. Destes estudos, três [17-19] utilizaram o FR e um [16] utilizou o RM. Ambos os instrumentos demonstram ter efeitos favoráveis na redução da dor [16-18] e no aumento da ADM [16,17,22]. Entretanto, a descrição da técnica utilizada é bastante variada, não havendo um consenso sobre os parâmetros para a intervenção [21].

MacDonald *et al.* [17] e Pearcey *et al.* [18] realizaram a intervenção 0h, 24h, 48h e 72h após o protocolo de exercícios. Nos estudos de Jay *et al.* [16] e Fleckenstein *et al.* [19], a intervenção foi realizada apenas uma vez, aproximadamente 48h após o protocolo de exercícios e imediatamente após o protocolo de fadiga, respectivamente. Nos estudos que fizeram uso do FR para auxiliar a autoliberação miofascial [17-19], o peso corporal do indivíduo foi utilizado para o rolamento. No estudo que empregou a técnica do RM [16], os voluntários permaneceram passivos à intervenção, o que já foi demonstrado previamente [11].

A duração das intervenções e a musculatura tratada apresentaram uma grande variação. No estudo de Fleckenstein *et al.* [19], a autoliberação miofascial foi feita nos músculos extensores do joelho, isquiotibiais, adutores, musculatura da panturrilha e o trato iliotibial, por um período de 5min (30s para cada grupo muscular). Pearcey *et al.* [18] realizaram a intervenção na musculatura do quadríceps, adutores, isquiotibiais, iliotibiais e glúteos, por 20 minutos (45s, 15s de descanso para cada grupo muscular). MacDonald *et al.* [17] avaliaram os principais grupos musculares do aspecto anterior, lateral, posterior e medial da coxa, juntamente com os músculos glúteos, após cinco exercícios de 60s cada, realizados duas vezes. Os voluntários do estudo de Jay *et al.* [16] receberam a intervenção somente nos músculos isquiotibiais, por um período de 10min. Em parte, a variação da musculatura tratada se deve a grande variação dos protocolos de exercícios, mas todos os estudos avaliaram e trataram o membro inferior.

Estudo prévio [11] comparou os efeitos do RM realizado por 5s e 10s (1 e 2 sessões) e observou que a melhora da ADM está relacionada ao maior tempo de intervenção (2 sessões de 10s). Bradbury-Squires *et al.* [14] compararam sessões de 20s e 60s de RM e observaram que com tempos de aplicação maiores que 20s os voluntários apresentaram maior percepção de dor. Por outro lado, a utilização do FR para o auxílio da autoliberação miofascial tem demonstrado resultados positivos com intervenções de 60s [15].

A percepção da dor e o limiar de dor à pressão [16-18] apresentaram melhores resultados no grupo que realizou a autoliberação miofascial em relação ao grupo controle, porém esse resultado favorável não foi confirmado pelos resultados Fleckenstein *et al.* [19]. A autoliberação miofascial apresentou resultados semelhantes à mobilização neurodinâmica [15] na redução da percepção de dor após protocolo de exercícios excêntricos. A comparação da realização da automassagem com FR guiada por vídeo em relação à automassagem instruída ao vivo e autoguiada apresentaram resultados semelhantes no limiar de dor à pressão e no aumento da ADM de flexão de joelho [9]. Nos estudos incluídos, a aplicação do FR e do RM também melhorou a ADM [16,17], como já demonstrado em estudos anteriores [11,23], assim como a associação da autoliberação miofascial com o alongamento [13].

Salienta-se que algumas variáveis relacionadas à funcionalidade musculoesquelética não apresentaram diferença entre os grupos autoliberação miofascial e controle passivo, como a contração voluntária máxima [17], velocidade de mudança de direção [18] e força de contração voluntária máxima [17,19].

Nesta revisão integrativa, os quatro estudos incluídos [16-19] relatam que os participantes foram randomizados, mas apenas no estudo de Fleckenstein *et al.* [19] está descrito como foi feita esta randomização (random.org). Salienta-se ainda que apenas um estudo [16] descreveu que o examinador foi mantido cego à atribuição dos sujeitos para os grupos durante o estudo e que os voluntários foram instruídos a não revelar a intervenção recebida. As pesquisas relacionadas ao uso do FR e do RM para a autoliberação miofascial após protocolos de exercícios ainda são escassas e o número reduzido e a qualidade dos estudos incluídos são limitações desta revisão integrativa.

## Conclusão

A autoliberação miofascial com auxílio do FR ou RM reduziu a dor, melhorou a ADM, o desempenho no salto e a velocidade de arrancada. Dessa forma, com base nos resultados encontrados, mais estudos com melhor qualidade metodológica, que avaliem os efeitos da autoliberação miofascial com uso do FR ou RM após protocolos de exercícios são necessários, a fim de estabelecer parâmetros mais eficazes da técnica para a aplicação desta intervenção nesta condição e, assim, estabelecer os reais efeitos da sua utilização.

## Referências

1. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116(9):1081-93. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
2. Egan B, Zierath JR. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell Metab* 2013;17:162-84. <http://doi.org/10.1016/j.cmet.2012.12.012>
3. Heinonen I, Kalliokoski KK, Hannukainen JC, Duncker DJ, Nuutila P, Knuuti J. Organ-specific physiological responses to acute physical exercise and long-term training in humans. *Physiology* 2014;29:421-36. <https://doi.org/10.1152/physiol.00067.2013>
4. Bessa AL, Oliveora VN, Agostini GG, Oliveira RJ, Oliveora AC, White GE et al. Exercise intensity and recovery: biomarkers of injury, inflammation, and oxidative stress. *J Strength Cond Res* 2016;30(2):311-9. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828f1ee9>
5. Missau E, Teixeira A de O, Franco OS, Martins CN, Paulitsch F da S, Perez W, et al. Cold water immersion and inflammatory response after resistance exercises. *Rev Bras Med Esporte* 2018;24(5):357-61. <http://doi.org/10.1590/1517-869220182405182913>

6. Teixeira ADO, Paulitsch F da S, Umpierre MDM, Moraes MB, da Rosa CE, Signori LU. Inflammatory response after session of resistance exercises in untrained volunteers. *Acta Sci* 2014;37(1):31-9. <http://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v37i1.24149>
7. Byrne C, Twist C, Eston R. Neuromuscular function after exercise-induced muscle damage: theoretical and applied implications. *Sports Med* 2004;34(1):49-69 <https://doi.org/10.2165/00007256-200434010-00005>
8. Beardsley C, Skarabot J. Effects of self-myofascial release?: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19:747-9. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>
9. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M. Comparison of video-guided, live instructed, and self-guided foam roll interventions on knee joint range of motion and pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* 2017;12(2):242–9. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0164>
10. Halperin I, Aboodarda SJ, Button DC, Andersen LL, Behm DG. Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent. *Int J Sports Phys Ther* 2014;9(1):92-102.
11. Sullivan KM, Silvey DB, Button DC, Behm DG. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Ther* 2013;8(3):228-36.
12. Škarabot J, Beardsley C, Štirn I. Comparing the effects of self-myofascial range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther* 2015;10(2):203-12.
13. Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of Foam Rolling and Static Stretching on Passive Hip-Flexion Range of Motion. *J Sport Rehabil* 2014;23(4):296-9. <https://doi.org/10.1123/JSR.2013-0025>
14. Bradbury-Squires DJ, Noftall JC, Sullivan KM, Behm DG, Power KE, Button DC. Roller-massager application to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lunge. *J Athl Train* 2015;50(2):133-40. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.5.03>
15. Romero-Moraleda B, Touche R La, Lerma-lara S, Ferrer-Peña R, Paredes V, Peinado AB et al. Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population?: a randomized controlled clinical trial. *Peer J* 2017;5(e3908):1-18. <https://doi.org/10.7717/peerj.3908>
16. Jay K, Sundstrup E, Søndergaard SD, Behm D, Brandt M, Særvoll CA, et al. Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: Randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* 2014;9(1):82-91.
17. McDonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ, Behm DG. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46(1):131-42. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a123db>
18. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto J-E, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train* 2015;50(1):5-13. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.1.01>
19. Fleckenstein J, Wilke J, Vogt L, Banzer W. Preventive and regenerative foam rolling are equally effective in reducing fatigue-related impairments of muscle function following exercise. *J Sport Sci Med* 2017;16(4):474-9.
20. Simmonds N, Miller P, Gemmell H. A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *J Bodyw Mov Ther* 2012;16:83-93. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.08.001>
21. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther* 2015;10(6):827-38. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2014.21.12.569>
22. Bushell J, Dawson S, Webster M. Clinical relevance of foam rolling on hip extension angle in a functional lunge position. *J Strength Cond Res* 2015 Sep;29(9):2397-403. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000888>
23. MacDonald G, Penney M, Mullaley M, Cuconato A, Drake C, Behm DG et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *J Strength Cond Res* 2013;27(3):812-21. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1>