

RAPHAEL FERREIRA DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DE UMA SESSÃO OU MÚLTIPLAS SESSÕES DE AUTO
LIBERAÇÃO MIOFASCIAL COM ROLO DE ESPUMA NA RECUPERAÇÃO DO
DESEMPENHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

UBERABA

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Raphael Ferreira De Oliveira

**INFLUÊNCIA DE UMA SESSÃO OU MÚLTIPLAS SESSÕES DE AUTO
LIBERAÇÃO MIOFASCIAL COM ROLO DE ESPUMA NA RECUPERAÇÃO DO
DESEMPENHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde” (Linha de Pesquisa: Aspectos Psicobiológicos do Exercício Físico Relacionados à Saúde e ao Desempenho) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Jeffer Eidi Sasaki.

UBERABA

2020

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

O45i

Oliveira, Raphael Ferreira de
Influência de uma sessão ou múltiplas sessões de auto liberação miofascial com rolo de espuma na recuperação do desempenho: uma revisão sistemática/ Raphael Ferreira de Oliveira. -- 2020.
51 f. : il., fig., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2020
Orientador: Prof. Dr. Jeffer Eide Sasaki

1. Liberação Miofascial. 2. Desempenho Atlético. 3. Desempenho Físico. 4. Resistência Física. I. Sasaki, Jeffer Eide. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 615.8

Raphael Ferreira De Oliveira

**INFLUÊNCIA DE UMA SESSÃO OU MÚLTIPLAS SESSÕES DE AUTO
LIBERAÇÃO MIOFASCIAL COM ROLO DE ESPUMA NA RECUPERAÇÃO DO
DESEMPENHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde” (Linha de Pesquisa: Aspectos Psicobiológicos do Exercício Físico Relacionados à Saúde e ao Desempenho) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Jeffer Eidi Sasaki.

Aprovada em: 29 de julho de 2020

Banca Examinadora:

Dr. Jeffer Eidi Sasaki – Orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Gustavo Ribeiro da Mota
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Wellington Roberto Gomes de Carvalho
Universidade Federal de Uberlândia

... Aos meus pais, que não mediram esforços para me dar educação e que sempre estiveram ao meu lado, são os meus exemplos de vida...

AGRADECIMENTOS

Cada um sabe a dor e a delícia de ser o que é, no entanto, ninguém consegue vencer todas as barreiras sem ter pessoas queridas ao seu lado. Nesta caminhada pude contar com a família, amigos e pessoas queridas que me ajudaram a chegar a este momento.

Agradeço aos meus pais, Vaine e Helena Márcia, que sempre me deram educação, confiança e amor. Ao meu irmão, Vinícius, que sempre foi meu companheiro e amigo, que me deu suporte sempre que necessário. Agradeço à minha esposa, Ana Carolina, que me apoiou a todo tempo, sendo fundamental para que eu pudesse superar cada dificuldade, e aos meus filhos, Daniel e Ana Beatriz, que tiveram paciência e compreensão em todos os momentos desta caminhada.

Agradeço aos meus amigos, Cleber Casagrande, Lucas Ribeiro, Alexandre Vilaça e Dayanne Christine, que foram peças fundamentais para que eu pudesse iniciar, desenvolver e finalizar este trecho da minha história.

Agradeço a UFTM pela oportunidade como aluno, ao Programa de Pós Graduação em Educação Física, aos professores, servidores e colegas de turma. Agradeço aos membros da banca, Prof. Gustavo Ribeiro da Mota e Prof. Wellington Roberto Gomes de Carvalho, por terem aceitado o convite e disponibilizado seu tempo para esta defesa e, em especial, ao Prof. Jeffer Eidi Sasaki, pela paciência, compreensão, ajuda e orientação.

RESUMO

A auto liberação miofascial com rolo de espuma vem sendo utilizada como uma estratégia para acelerar o processo de recuperação. Esta revisão sistemática teve como objetivo investigar como uma sessão ou múltiplas sessões de auto liberação miofascial com rolo de espuma afetam a recuperação do desempenho dos atletas. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Cochrane Library, BVS, Embase, SPORTDiscus, ScienceDirect e Google Scholar usando os seguintes termos: (Foam rolling OR Foam roller OR Self-myofascial release) AND (Recovery OR Exercise OR Fatigue OR Sport) AND (Acute effects OR Chronic effects OR Performance), resultando em 11866 artigos. Após a verificação dos critérios de inclusão, 33 estudos foram selecionados e analisados. Verificou-se que múltiplas sessões de auto liberação miofascial com rolo de espuma são mais efetivas para recuperar o desempenho de salto e velocidade do que apenas uma sessão. Uma única sessão é mais efetiva para a recuperação do desempenho de força do que múltiplas sessões. Além disso, uma sessão e múltiplas sessões mostraram resultados similares na recuperação de agilidade, dor, amplitude de movimento, flexibilidade, remoção de lactato sanguíneo e percepção de recuperação. Por fim, múltiplas sessões entre séries de exercícios de resistência diminuiu o número de repetições e a resistência à fadiga, enquanto uma só sessão não provocou efeito significativo. A auto liberação miofascial com rolo de espuma demonstrou potencial para acelerar o processo de recuperação de atletas. Estudos futuros devem avaliar o efeito do uso crônico da auto liberação miofascial com rolo de espuma na recuperação do desempenho, utilizar marcadores fisiológicos, comparar os efeitos com outras estratégias de recuperação e utilizar em conjunto com outra estratégia para que possa potencializar o seu efeito.

Palavras-chave: Auto liberação miofascial. Recuperação física. Desempenho físico.

ABSTRACT

Self-myofascial release with a foam roller has been used as a recovery tool. This systematic review aimed to investigate how one session or multiple sessions of self-myofascial release with foam roller affect the recovery of athletes' performance. The research was carried out in the PubMed, Scopus, Cochrane Library, BVS, Embase, SPORTDiscus, ScienceDirect and Google Scholar databases using the following terms: (Foam rolling OR Foam roller OR Self-myofascial release) AND (Recovery OR Exercise OR Fatigue OR Sport) AND (Acute effects OR Chronic effects OR Performance), resulting in 11.866 articles. After checking for the inclusion criteria, 33 studies were selected and analyzed. It was found that multiple sessions of self-myofascial release with a foam roller are more effective in recovering the jumping and speed performance than just one session. A single session is more effective for recovering strength performance than multiple sessions. Still, one session and multiple sessions showed similar results in the recovery of agility, pain, range of motion, flexibility, removal of blood lactate, and perception of recovery. Finally, multiple sessions between sets of resistance exercises decreased the number of repetitions and resistance to fatigue, while a single session did not cause a significant effect. Self-myofascial release with a foam roller has shown potential to accelerate the recovery process of athletes. Future studies should evaluate the effect of chronic use of self-myofascial release with a foam roller on performance recovery, use physiological markers, compare the effects with other recovery strategies and use in conjunction with another strategy to enhance its effect.

Keywords: Self-Myofascial release. Physical recovery. Physical performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura

1 - Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos artigos.....	18
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabelas

1 - Critérios de Classificação PEDro para pontuação qualitativa da metodologia com score máximo de dez pontos.....	19
2 - Escala de PEDro de qualidade metodológica para estudos incluídos	21
3 - Síntese dos estudos que examinaram os efeitos de uma sessão de ALM sobre Recuperação do Desempenho.....	26
4 - Síntese dos estudos que examinaram os efeitos de múltiplas sessões de ALM sobre Recuperação do Desempenho.....	33

LISTA DE SIGLAS

ALM – Auto liberação miofascial

CK – Creatina quinase

DM – Dano muscular

DMIT – Dor muscular de início tardio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO.....	16
1.1.1	Objetivo geral.....	16
1.1.2	Objetivo específico.....	16
2	MÉTODOS	17
2.1	FONTES DE DADOS E ESTRATÉGIA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	17
2.2	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E SELEÇÃO DO ESTUDO	17
2.3	AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS ESTUDOS	19
2.4	EXTRAÇÃO E SÍNTESE DE DADOS	20
3	RESULTADOS.....	21
3.1	SESSÃO ÚNICA DE ALM.....	23
3.2	MÚLTIPLAS SESSÕES DE ALM.....	24
4	DISCUSSÃO	41
4.1	ALM E DESEMPENHO FÍSICO	41
4.2	ALM E DOR MUSCULAR	45
4.3	ALM, AMPLITUDE DE MOVIMENTO E FLEXIBILIDADE	46
4.4	ALM E OUTROS RESULTADOS.....	46
5	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Esportes e exercícios físicos com alta demanda energética, provocam distúrbios em vários sistemas fisiológicos, resultando em estresse psicológico, em depleção de estoques de glicogênio muscular, produção de substâncias tais como a creatina quinase (CK), entre outras (NÉDELEC; MCCALL; CARLING; LEGALL et al., 2013). Estes fatores isolados ou associados resultam no aumento da percepção da fadiga, do dano muscular (DM), da dor muscular de início tardio (DMIT), conseqüentemente, levam a uma redução do desempenho físico dos atletas nos treinos e competições seguintes (BROWNSTEIN; DENT; PARKER; HICKS et al., 2017).

Os esportes estão ligados ao alto gasto energético e as capacidades de resistência, força, agilidade e velocidade, ou seja, ações com alta intensidade como corridas, saltos, mudanças constantes de direção e aceleração, que provocam grande estresse fisiológico e após uma competição causam redução imediata do desempenho de agilidade, sprint e salto (DE HOYO; COHEN; SAÑUDO; CARRASCO et al., 2016; WILLIAMS, 2000). No futebol, por exemplo, após um jogo, o decréscimo do desempenho anaeróbico pode continuar por 48 a 72 horas, a concentração de marcadores do DM como a CK pode permanecer elevada por 72 horas, e o decréscimo do desempenho físico em salto e sprint pode permanecer de 24 a 96 horas (BROWNSTEIN; DENT; PARKER; HICKS et al., 2017; ISPIRLIDIS; FATOUROS; JAMURTAS; NIKOLAIDIS et al., 2008; NEDELEC; MCCALL; CARLING; LEGALL et al., 2014).

Em razão da dinâmica do esporte moderno, no qual atletas necessitam de treinar e competir seguidamente, o período entre os eventos pode não ser suficiente para uma recuperação completa dos atletas, criando a necessidade de utilizar estratégias de recuperação para acelerar o retorno à homeostase (MINETT; DUFFIELD, 2014). Em cenários com treinos e competições inferiores a 48 horas de intervalo, uma estratégia de recuperação efetiva poderá reduzir o acúmulo de estresse psicológico e fisiológico, fazendo com que os atletas possam ter vantagens na competição por meio da manutenção do desempenho durante a sequência de eventos (NEDELEC; MCCALL; CARLING; LEGALL et al., 2014; SOLIGARD; SCHWELLNUS; ALONSO; BAHR et al., 2016).

Um estudo recente destacou que a auto liberação miofascial (ALM) com o rolo de espuma vem sendo estudada e utilizada não só como uma estratégia para aumento de desempenho pré-treino, mas também como um método para acelerar o processo de recuperação (WIEWELHOVE; DÖWELING; SCHNEIDER; HOTTENROTT et al., 2019). No processo de recuperação, os benefícios da ALM utilizando o rolo de espuma ganha destaque em relação aos outros tipos de liberação miofascial (REY; LAGO-PEÑAS; LAGO-BALLESTEROS; CASÁIS, 2012). A ALM é uma estratégia de recuperação na qual o indivíduo utiliza o peso do próprio corpo sobre um rolo para exercer pressão sobre a fáscia muscular (SCHROEDER; BEST, 2015).

Um recente artigo de revisão mostrou que o uso da ALM em atletas parece ter a capacidade de melhorar a função arterial, a função vascular no endotélio, reduzir a DMIT e aumentar a atividade do sistema nervoso parassimpático (BEARDSLEY; ŠKARABOT, 2015). Além disso, outras pesquisas demonstraram que esta estratégia foi efetiva no aumento da ativação muscular e de amplitude do movimento, além da melhora do desempenho do sprint, salto e da agilidade em homens com experiência em treinamento de resistência (MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014; PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015).

Os mecanismos propostos pela ALM sugerem efeitos positivos na recuperação do desempenho físico em atletas. Este fato pode ser demonstrado pelas evidências existentes na qual a ALM pode melhorar o desempenho e a recuperação do desempenho de salto (DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019), sprint (PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015), agilidade (D'AMICO; GILLIS, 2019), ativação muscular (MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014), amplitude de movimento (CHEATHAM; KOLBER; CAIN; LEE, 2015), redução da dor muscular (SCHROEDER; BEST, 2015), flexibilidade (BEARDSLEY; ŠKARABOT, 2015), melhora da função arterial e a função vascular no endotélio (BEARDSLEY; ŠKARABOT, 2015; OKAMOTO; MASUHARA; IKUTA, 2014).

A ALM é uma estratégia que vem sendo muito utilizada, porém, há a necessidade de um maior respaldo científico para que atletas, treinadores, equipes médicas e cientistas do esporte possam basear a sua utilização prática em evidências científicas e certificar que exista uma boa conduta profissional. Nesse

sentido, é importante melhor compreender qual o efeito do uso de uma sessão de ALM e se este efeito é suficiente para melhorar o desempenho e a recuperação do atleta. Além disso, sabendo da necessidade do atleta de treinar e competir seguidamente, é importante considerar que múltiplas sessões de ALM poderiam provocar um efeito cumulativo, sendo uma estratégia mais efetiva quando comparada a uma sessão, assim torna-se importante analisar o efeito de cada estratégia de recuperação.

Dentro deste contexto, levanta-se a seguinte questão: Como uma sessão ou múltiplas sessões de ALM afetam a recuperação do desempenho físico dos atletas? O presente estudo buscou responder à essa questão, considerando que o período entre treinos e competições pode não ser suficiente para a recuperação completa dos praticantes (BROWNSTEIN; DENT; PARKER; HICKS et al., 2017; MINETT; DUFFIELD, 2014) e o recente destaque da ALM como uma estratégia de recuperação do desempenho físico e do dano muscular, bem como da diminuição da sensação de fadiga após a competição ou o treino.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo geral

Revisar, de maneira sistemática, os efeitos de uma sessão ou múltiplas sessões de ALM na recuperação do desempenho físico dos atletas.

1.1.2 Objetivo específico

Revisar os efeitos da ALM sobre a recuperação do desempenho físico, dor muscular, amplitude de movimento articular e flexibilidade dos atletas.

2 MÉTODOS

2.1 FONTES DE DADOS E ESTRATÉGIA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão sistemática abrangendo o uso da ALM com rolo de espuma, seguindo as diretrizes dos Principais Itens para relatar Revisões Sistemática e Meta-análises (PRISMA-P) (MOHER; SHAMSEER; CLARKE; GHERSI et al., 2015). A pesquisa sistemática da literatura foi realizada nas bases dados PubMed, Scopus, Cochrane Library, BVS, Embase, SPORTDiscus, ScienceDirect e Google Scholar. Foram incluídos artigos até o mês de junho de 2020. A estratégia de busca abrangeu os seguintes termos: (Foam rolling OR Foam roller OR Self-myofascial release) AND (Recovery OR Exercise OR Fatigue OR Sport) AND (Acute effects OR Chronic effects OR Performance).

2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E SELEÇÃO DO ESTUDO

Os estudos incluídos nesta revisão atenderam aos seguintes critérios de inclusão: 1) os participantes eram adultos saudáveis, 2) investigaram o uso de uma sessão ou múltiplas sessões da ALM antes, durante ou após um protocolo de treino que induziu fadiga/dano muscular, 3) os participantes eram seus próprios controles ou foram aleatoriamente divididos em grupo controle e/ou intervenção 4) resultados com avaliação de medidas de desempenho físico, dor muscular, flexibilidade e amplitude de movimento, 5) publicação na língua inglesa. Foram excluídos desta revisão os seguintes tipos de artigos: resumos de conferências, relatos de casos, revisões sistemáticas, metanálises, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, teses, capítulos de livros e livros didáticos, carta ao editor, material didático, além de artigos que não deixaram claro os efeitos da ALM na recuperação de desempenho. Além disso, foram excluídos estudos envolvendo participantes não saudáveis.

Dois revisores independentes realizaram a pesquisa ordenando os títulos e resumos por relevância e avaliaram os artigos encontrados com o objetivo de determinar quais atenderiam aos critérios de inclusão. Além disso, os artigos duplicados foram localizados e excluídos do estudo por meio da utilização do programa Zotero. Os dois revisores tiveram acesso ao texto completo dos artigos identificados para que pudessem avaliar a elegibilidade destes artigos. Por fim, os artigos que atenderam aos critérios de inclusão foram registrados e incluídos na

análise qualitativa. Maiores detalhes sobre o processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos artigos nesta revisão estão representados na Figura 1.

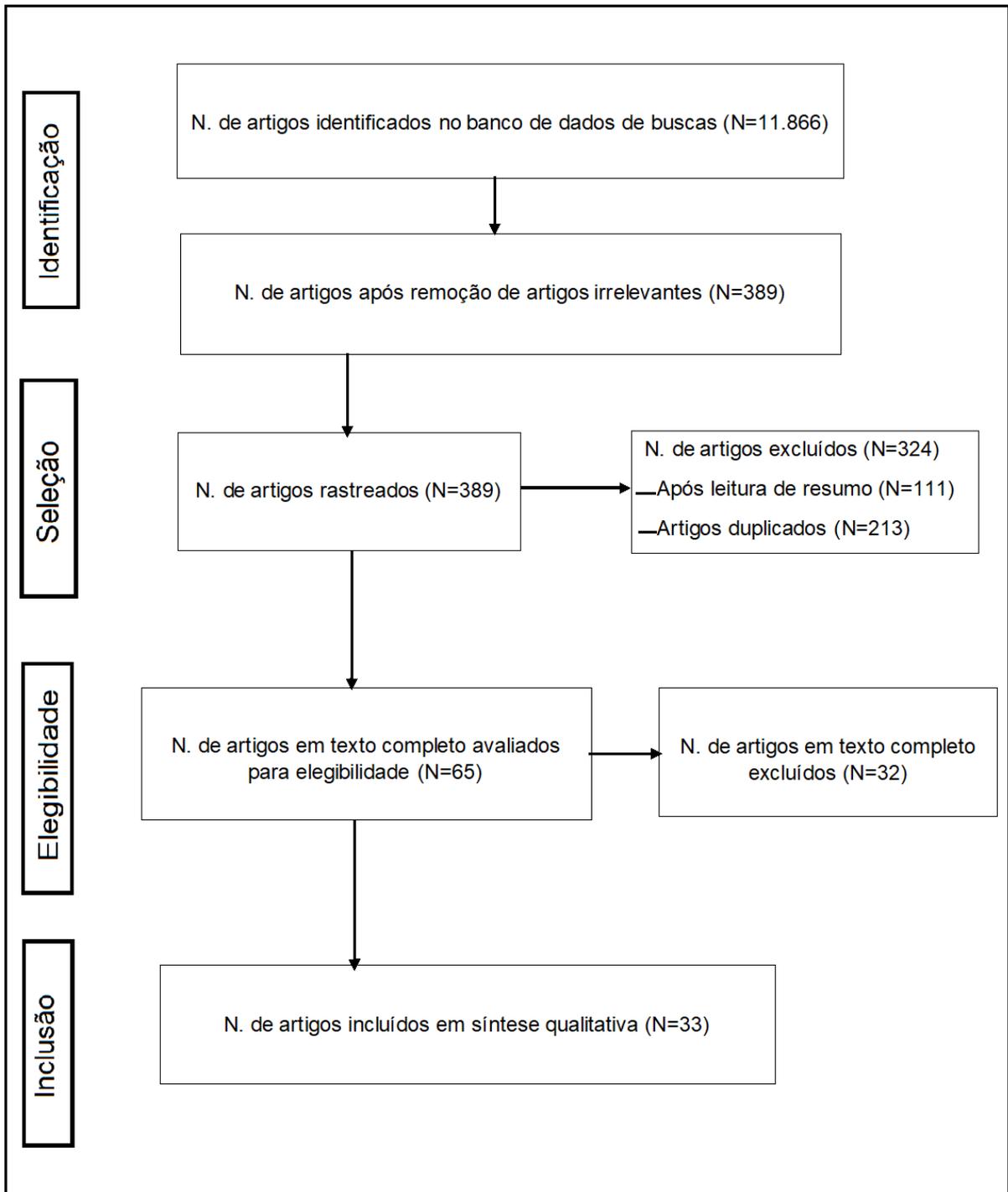


Figura 1- Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos artigos

2.3 AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS ESTUDOS

Os artigos incluídos foram avaliados por dois revisores independentes de acordo com a recomendação PRISMA-P (MOHER; SHAMSEER; CLARKE; GHERSI et al., 2015). A revisão foi realizada às cegas, mascarando os nomes dos autores e revistas, evitando qualquer viés potencial e conflito de interesses. Posteriormente, foi verificada a qualidade metodológica utilizando a escala PEDro (Base de dados em evidências em fisioterapia) que demonstrou representar alta confiabilidade e validade para a finalidade de avaliar a qualidade da literatura (MOHER; SHAMSEER; CLARKE; GHERSI et al., 2015). A escala é composta por 11 itens, no qual o primeiro item diz respeito à validade externa, mas não sendo usado para o cálculo da pontuação (Tabela 1).

Tabela 1 - Critérios de Classificação PEDro para pontuação qualitativa da metodologia com score máximo de dez pontos

Critérios	
1	Os critérios de elegibilidade foram especificados
2	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)
3	A alocação dos sujeitos foi secreta
4	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes
5	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo
6	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega
7	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega
8	Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos
9	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para

- pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”
- 10 Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave
 - 11 O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave

Fonte: Base de Dados em Evidências em Fisioterapia, 2020

A pontuação da soma do instrumento é calculada a partir de 10 itens, capturando fontes potenciais de viés. Estudos com escores PEDro entre 6 e 10 pontos foram considerados de alta qualidade; estudos com escores PEDro entre 4 e 5 pontos foram considerados de qualidade moderada; estudos com escores PEDro entre 0 e 3 pontos foram considerados de baixa qualidade. Todas as discordâncias em relação à classificação dos escores de PEDro foram resolvidas por uma discussão e consenso entre dois revisores.

2.4 EXTRAÇÃO E SÍNTESE DE DADOS

Os artigos que, foram incluídos na revisão, foram avaliados por um revisor (RFO) para posterior extração de dados, sendo que estes estudos foram classificados em duas categorias definidas da seguinte forma: “Sessão única de ALM” e “Múltiplas Sessões de ALM”. Após a classificação, os dados relevantes de cada estudo foram extraídos e resumidos incluindo características dos participantes, variáveis medidas, protocolo de exercício/treino, materiais, momentos de intervenção, grupo muscular tratados pela ALM e os resultados significativos. Após a extração de dados, os dados foram sintetizados qualitativamente de acordo com o objetivo do estudo.

3 RESULTADOS

Foram incluídos 33 estudos para esta revisão de acordo com os critérios de inclusão. O estudo realizado apresentou heterogeneidade dos artigos incluídos, havendo limitações importantes em relação às diferentes características da população e diferentes momentos e tempos de duração do protocolo de ALM.

A avaliação da qualidade dos estudos é apresentada na Tabela 2. A pontuação média do PEDro para os estudos incluídos na revisão foi de $5,51 \pm 1,20$ pontos (variação: 2 e 8 pontos). Desta forma, considerando os critérios de qualidade, a qualidade média dos estudos incluídos nesta revisão é moderada. Um estudo atingiu 8 pontos, quatro atingiram 7 pontos, nove atingiram 5 pontos, três atingiram 4 pontos, um atingiu 2 e 3 pontos e o restante dos estudos (14) alcançaram 6 pontos. Assim, a maioria dos estudos (19 de 33) apresentou uma alta qualidade metodológica e baixo risco de viés, uma quantidade razoável (12 de 33) apresentou qualidade moderada com risco moderado de viés e apenas dois artigos apresentaram qualidade baixa com risco alto de viés. Devido à natureza da ALM, nenhum estudo foi capaz de satisfazer os critérios de cegamento dos terapeutas, (questão 6 na escala de PEDro), um estudo relatou satisfazer os critérios de alocação secreta e cegamento dos participantes (questão 3 e 5 na escala PEDro), quatro o cegamento dos avaliadores (questão 7 na escala PEDro). Sete estudos não relataram a alocação aleatória (questão 2 na escala PEDro), seis não relataram a igualdade inicial dos participantes (questão 4 na escala PEDro), cinco estudos não apresentaram as medidas de precisão e/ou medidas de variabilidade (questão 11 na escala PEDro), em dois estudos os resultados com comparações estatísticas não foram descritos e dois estudos não relataram que mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos participantes que inicialmente foram distribuídos em grupos (questão 10 e 8 na escala PEDro). Todos os estudos relataram que todos os participantes receberam tratamento ou controle (questão 9 na escala PEDro).

Tabela 2 - Escala de PEDro de qualidade metodológica para estudos incluídos

Autor do Estudo/Critérios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
GUILLOT et al., 2019	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8

AKINCI et al., 2020	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
MONTEIRO et al., 2019	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
ROMERO-MORALEDA et al., 2019	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
ROMERO-MORALEDA et al., 2017	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
AUNE et al., 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
D'AMICO; PAOLONE, 2017	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
ZORKO et al., 2016	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
DE BENITO; VALLDECABRES, 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
DRINKWATER et al., 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
FLECKENSTEIN et al., 2017	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
REY et al., 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
JUNKER; STÖGGL, 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
JUNKER; STÖGGL, 2015	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
MONTEIRO et al., 2017	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
MONTEIRO et al., 2017	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
NADERI; REZVANI; DEGENS, 2020	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
ÖZSU; GUROL; KURT, 2018	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
PEARCEY et al., 2015	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
KALÉN et al., 2017	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
LEE et al., 2020	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
MACDONALD et al., 2014	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
MONTEIRO; NETO, 2016	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
GIOVANELLI et al., 2018	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5
RAHIMI et al., 2020	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
DA SILVA et al., 2019	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5
STOVERN et al., 2019	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
D'AMICO; GILLIS, 2019	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5

JO et al., 2018	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
LAFFAYE et al., 2019	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
MILLER et al., 2019	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4
ALIN; AZAB, 2019	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
POŻAROWSZCZYK et al., 2018	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2

Fonte: Base de Dados de Evidências de Fisioterapia, 2020

3.1 SESSÃO ÚNICA DE ALM

A Tabela 3 apresenta um resumo dos 17 estudos que examinaram os efeitos do uso de apenas uma sessão de ALM na recuperação do desempenho. Em todos os estudos foram utilizados o rolo de espuma em diferentes grupos musculares. Dos 17 estudos, 16 realizaram ALM no quadríceps (94%), 11 nos isquiotibiais (64%), sete nos glúteos, gastrocnêmio e trato iliotibial (41%), seis nos adutores (35%), quatro nos flexores do quadril (23%) e um estudo na fáscia plantar, costas e pescoço (5%). Além disso, diferentes tempos de duração da ALM em cada grupo muscular foram utilizados. Dos 17 estudos, oito tiveram a duração da ALM de 61 a 120 segundos (47%), três de 60 segundos (18%), três com menos de 60 segundos (18%), dois com mais de 120 segundos (12%) e um no qual a duração não foi especificada (5%). Adicionalmente, nos estudos, a intervenção da ALM aconteceu em diferentes momentos. Dos 17 estudos, 14 realizaram ALM imediatamente após o protocolo de treino (83%), dois estudos 48 horas após (12%) e um estudo entre as séries do protocolo de treino (5%). Oito estudos investigaram a recuperação da amplitude de movimento ou flexibilidade (47%), sete a recuperação da dor (41%), seis a recuperação do desempenho de salto (35%), quatro a recuperação do desempenho de força, a remoção do lactato sanguíneo e a recuperação da percepção subjetiva de esforço (23%), dois a recuperação do desempenho de agilidade, velocidade e percepção de recuperação (11%) e um estudo a recuperação no nível de Creatina Quinase e número de repetição (5%).

Do total de 17 estudos avaliados, 13 estudos apresentaram algum efeito positivo sobre algum dos parâmetros de recuperação do desempenho (76%). Cinco estudos observaram efeito positivo sobre a amplitude de movimento e flexibilidade (5 de 8), cinco sobre a recuperação de dor (5 de 7), três sobre a recuperação do

desempenho de salto (3 de 6), dois sobre a recuperação de desempenho da força (2 de 4) e remoção do lactato sanguíneo (2 de 4), um sobre a percepção subjetiva de esforço (1 de 3), a percepção de recuperação (1 de 1) e sobre a recuperação de desempenho da agilidade (1 de 2). Além disso, não foram observados efeitos positivos sobre a recuperação de velocidade (0 de 2), nível de CK (0 de 1) e número de repetições (0 de 1) (Tabela 3).

3.2 MÚLTIPLAS SESSÕES DE ALM

A Tabela 4 apresenta um resumo dos 16 estudos que examinaram os efeitos do uso de múltiplas sessões de ALM na recuperação do desempenho. Em todos os estudos foram utilizados o rolo de espuma em diferentes grupos musculares, sendo 11 estudos no quadríceps e nos isquiotibiais (69%), oito nos glúteos (50%), seis no gastrocnêmio e trato iliotibial (37%), cinco nos adutores (31%), um estudo nas costas (6%) e um não especificou o grupo muscular (6%). Além disso, os estudos utilizaram diferentes tempos de duração da ALM em cada grupo muscular, sendo que sete utilizaram a ALM por 61 segundos a 120 segundos (43%), três por 60 segundos (18%), um estudo por menos de 60 segundos (6%) e oito por mais de 120 segundos (50%). Além disso, a intervenção da ALM aconteceu em diferentes momentos. Dos 16 estudos, seis utilizaram a ALM de forma crônica (várias semanas) (38%), quatro realizaram a ALM entre séries (26%), dois imediatamente, 24 e 48 horas após protocolo de treino (12%), dois imediatamente, 24, 48, 72 horas após ao protocolo de treino (12%), um estudo imediatamente, 24, 48, 72 e 96 horas após protocolo de treino (6%), e um realizou ALM imediatamente após jogos em três dias seguidos (6%). Nove estudos investigaram a recuperação da amplitude de movimento ou flexibilidade (56%), oito a recuperação do desempenho de salto (50%), seis a recuperação do desempenho de força (37%), cinco a recuperação da dor (31%), quatro a recuperação do desempenho de agilidade (25%), dois o índice de fadiga (12%) e o número de repetição (12%) e um estudo a recuperação de velocidade, remoção de lactato sanguíneo, potência anaeróbia, capacidade aeróbia e sensação de recuperação (6%).

Do total de 16 estudos avaliados, 12 estudos apresentaram algum efeito positivo sobre algum dos parâmetros de recuperação do desempenho (75%). Seis estudos observaram efeito positivo sobre a amplitude de movimento e flexibilidade (6

de 9), quatro sobre a recuperação de dor (4 de 5), quatro sobre a recuperação do desempenho de salto (4 de 8), dois sobre a recuperação de desempenho da força (2 de 6), um sobre a recuperação de desempenho da agilidade (1 de 4), velocidade (1 de 1), remoção do lactato sanguíneo (1 de 1) e sensação de recuperação (1 de 1). Contudo, não foram observados efeitos positivos sobre a recuperação da potência anaeróbia (0 de 1), capacidade aeróbia (0 de 1), do número de repetições (0 de 2) e sobre o índice de fadiga (0 de 2) (Tabela 4).

Tabela 3 - Síntese dos estudos que examinaram os efeitos de uma sessão de ALM sobre Recuperação do Desempenho

Autor	Objetivo	Amostra	Delineamento	Protocolo de treino	Protocolo ALM	Grupo de músculo tratado	Avaliação das variáveis	Resultado
DE BENITO; VALLDECABRE S, 2019	Determinar os efeitos da ALM com e sem vibração após um protocolo de indução de fadiga.	24 participantes ativos e saudáveis (Idade= 18 a 28 anos)	Ensaio Cruzado: ALM com ou sem vibração	30 Reps afundo por min até fadiga voluntária	-Total: 4 min ALM -2 x 60 s cada grupo muscular repouso de 30 s -IM após PT -Rolo denso -Pressão max PC	-Quadríceps -Isquiotibiais	-IM após PF -IM após PR	↑ADM tornozelo (+0,35 cm) ↑ Flex isquiotibiais (67,3%)
KALÉN; PÉREZ-FERREIRÓS; BARCALA-FURELOS; FERNÁNDEZ-MÉNDEZ et al., 2017	Comparar a eficácia da RP, RA ou ALM na remoção de lactato após um resgate aquático.	12 Salva-vidas (Idade= 24 ± 4,9 anos)	Ensaio Cruzado: RA, RP ou ALM	Resgate aquático de 100 m	-Total: 20 min ALM -1 min cada perna -IM após resgate aquático -Rolo de alta dens -Pressão PC	-Quadríceps -Trato iliotibial -Isquiotibiais -Adutores -Glúteos	-IM após PF -IM após PR	< concentração de lactato ALM (+1,7 mmol/l) e RA (+2,2 mmol/l) comparado RP (+4,5 mmol/l) Sem diferença significativa PSE
LAFFAYE; DA SILVA; DELAFONTAIN E, 2019	Avaliar o impacto da ALM em um membro inferior imediatamente após o HIIT.	20 participantes saudáveis (24,45 ± 3,35 anos)	Membro inferior contralateral como controle	8 x 20 s agachamento 10 s de repouso	- Total: 4 min ALM -2 x 60 s cada grupo muscular da perna dominante -IM após PT -Rolo de alta dens não liso -Pressão PC	-TFL -Reto da coxa e sartório	-IM após PR -24 h após PR -48 h após PR	Sem diferença significativa SV e ADM < PSD após 24 h na perna ALM (- 50%) comparado perna CON (- 20%)

D'AMICO; PAOLONE, 2017	Examinar o impacto ALM na recuperação entre duas corridas de 800 m.	16 participantes treinados (Idade= 20,5 ± 0,5 anos)	Ensaio Cruzado: RP ou ALM	Corrida de 800 m em esteira	-Total: 10 min ALM -30 s cada grupo muscular. -IM após corrida -Rolo de EVA -Pressão PC	-Glúteos -Flexores do quadril -Quadríceps -Trato iliotibial -Adutores -Gastrocnêmio	-IM após 1º corrida e IM antes do PR -IM após 2º corrida	Sem diferença significativa na remoção do lactato, extensão do quadril na corrida e tempo de corrida
REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019	Examinar a eficácia das intervenções de ALM e RP executadas imediatamente após uma sessão de treinamento.	18 jogadores profissionais de futebol (Idade= 26,6 ± 3,3 anos)	Estudo Controle: RP ou ALM	Treino padronizado de futebol	-Total: 20 min ALM -2 x 45 s repouso 15 s cada grupo muscular cada perna. -IM após PT -Rolo de alta dens -Pressão PC	-Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Glúteos -Gastrocnêmio	-24 h após PR	Manutenção PSR (ALM= -0,11) Manutenção PSD (ALM= +0,02) Manutenção agilidade (ALM= + 0,02 s) após 24 h Sem diferença significativa SV, Sprint e Flex
FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017	Comparar os efeitos de uma única sessão preventiva ou regenerativa de ALM na exaustão neuromuscular induzida pelo exercício.	44 participantes saudáveis e fisicamente ativos (23 homens idade= 24,8 ± 2,3 anos e 22 mulheres idade= 25±2 anos)	Estudo Controle: RP, ALM antes PF ou ALM após PF	Protocolo de fadiga de curto prazo de agilidade funcional validada (FAST-FP)	-Total: 5 min ALM -30 s cada grupo muscular, nas duas pernas -IM após PF -Rolo -Pressão PC	-Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Trato iliotibial -Gastrocnêmio	-IM após PF e 5 min após PF ou IM após PR e 5 min após PR	< redução CIVM IM após PF (ALM= - 13,8 N e RP= - 43,7 N) 5 min após PF (ALM= -50,8 N e RP= - 103,4 N) Sem diferença significativa PSD e SV

JO; JUACHE; SARALEGUI; WENG et al., 2018	Examinar os efeitos da ALM IM após atividade extenuante no desempenho muscular relacionados à fadiga.	25 Indivíduos saudáveis (Idade= 18 a 25 anos)	Ensaio Cruzado: RP ou ALM	Protocolo de esforço máximo em esteira e 3 x 10 reps de saltos em profundidade	-Total: 10 min ALM -2 x 30 s cada grupo muscular -IM após protocolo de esforço máximo -Rolo de alta dens núcleo de plástico -Pressão PC	-Isquiotibiais -Quadríceps -Panturrilha -Adutores -Trato iliotibial	-IM após PR	< declínio de Velocidade (ALM= -4,7%, RP= -7,6%), potência (ALM= -4,6%, RP= -7,4%), pico de potência (ALM= -6,8%, RP= -10,0%) no SV Sem diferença significativa tempo de reação dinâmica
ROMERO-MORALEDA; GONZALEZ-GARCIA; CUELLAR-RAYO; BALSALOBRE-FERNANDEZ et al., 2019	Comparar os efeitos entre ALM sem e com vibração após provocar dano muscular.	38 participantes saudáveis (Idade= 22,2±3,2 anos)	Estudo com Grupos: ALM com ou sem vibração	10 x 10 reps de agachamento excêntrico	-Total: 10 min ALM -5 x 60 s repouso de 30 s, nas duas pernas. -48 h após PT -Rolo de poliestireno -Pressão PC	-Quadríceps	-48 h após PT e IM após PR	< PSD, > altura do SV (+1,65 cm) e ADM quadril (ativo +3,84° e passivo +3,1°) e joelho (ativo +1,78°) > PSD passiva (-30,2%) e menor limiar de dor em ALM comparado com rolo com vibração.
ROMERO-MORALEDA;	Comparar os efeitos	32 participantes	Estudo com Grupos: ALM	5 x 20 reps saltos em um	-Total: 10 min ALM -5 x 60 s repouso de	-Quadríceps	-48 h após PT e IM após PR	< dor ALM (45%) e grupo

LA TOUCHE; LERMA-LARA; FERRER-PEÑA et al., 2017	imediatos de um tratamento de Mobilização Neurodinâmica ou ALM após dor muscular tardia.	saudáveis (Idade= 22,6 ± 2,2 anos)	ou Mobilização neurodinâmica	caixote (0,5m) 2 min de repouso entre séries	30 s nas duas pernas -48 h após PT -Rolo de poliestireno -Pressão PC			de mobilização neurodinâmica em relação ao pré PT. ↑ da força das pernas (+ 8,55%) ↑ CIVM do reto da coxa (p< 0,05) Apenas ALM
AKINCI; ZENGINLER YAZGAN; ALTINOLUK, 2020	Comparar a RA, estimulação elétrica neuromuscular e ALM em jovens saudáveis.	45 participantes jovens saudáveis (Idade= 20 a 25 anos)	Estudo com Grupos: ALM ou RA ou Estimulação elétrica neuromuscular	Circuito baseado em treinamento de alta intensidade	-Total: 15 min ALM -90 s cada grupo muscular nas duas pernas. -IM após circuito -Rolo poliuretano e polipropileno -Pressão PC	-Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Glúteos -Trato iliotibial	-IM após PR (Flex, força e resistência) -5 e 20 min após PR (Lactato) -IM, 24 e 48 h após PR (PSD)	< Flex (1,03 cm), força isquiotibiais (13,73 N (direita) e 7,19 N (esquerda)) e resistência de agachamento ALM em comparação a estimulação elétrica neuromuscular e RA Sem diferença significativa PSD e lactato < PSD ativa ALM (Pré= 1,8, Pós= 4,2, Pós 48 h= 3,1)
LEE; VAN ITERSON; BAKER; KASAK et al., 2020	Determinar a influência da ALM na dor e no desempenho da	8 corredores (Idade= 31 ± 7 anos)	Ensaio Cruzado: ALM ou placebo (calças de	Corrida em declive de 30 min a 75% velocidade	-Total: 16 min ALM -2 x 1 min grupo muscular nas duas pernas	-Quadríceps -Isquiotibiais -Glúteos -Trato iliotibial	-IM após corrida (IM antes de PR) e 48 h após PR	< PSD ativa ALM (Pré= 1,8, Pós= 4,2, Pós 48 h= 3,1)

	corrida, comparado à simulação de calças de compressão.		compressão)	da corrida 5 km	-IM após corrida -Rolo denso			comparada calça de compressão (Pré= 2,7, Pós= 4,4, Pós 48 h= 5,4) Sem diferença significativa PSE, CK e tempo no contra relógio de 3km
DA SILVA; MONTEIRO; PEIXOTO; DE CARVALHO et al., 2019	Investigar o efeito da ALM durante o repouso entre séries no número rep.	10 homens treinados em treinamento resistido (Idade: 27,3 ± 5,1 anos)	Ensaio Cruzado: ALM e RP	2 x 70% de uma 1 RM até falha concêntrica	-Total: 60 s ALM -Entre séries de extensão do joelho -Rolo de EVA núcleo interno duro -Press PC	-Quadríceps	-IM após PR	Sem diferença significativa entre grupo RP (13.8 ± 2.3 reps) e ALM (13.0 ± 2.2 reps)
ÖZSU; GUROL; KURT, 2018	Comparar os efeitos da RP, RA e ALM na remoção de lactato e PSR.	22 atletas de esportes coletivos bem treinados (Idade= 22,6 ± 2,9 anos)	Ensaio Cruzado: ALM, RP e RA	Teste anaeróbio de Wingate	-Total:15 min ALM -3 x 30 s, 10-30 s de repouso nas duas pernas. -IM após PF -Rolo trigger point -Pressão max PC	-Isquiotibiais -Quadríceps -Quadril -Trato iliotibial -Gastrocnêmio -Tibial anterior	-IM após PR	> PSR ALM comparado à RP (- 6,00) e RA (-3,00) < PSE ALM comparado RP (- 3,00) e RA (- 2,00) > remoção lactato ALM (- 51,1%) e RA (- 52,5%) comparado RP (-27,7%) Sem diferença

significativa
potência

> Taxa de desenvolvimento de força (+153 N) e pico de força (+10%) ALM, Pré para pós

Sem diferença significativa SV e PSE

Sem diferença significativa CIVM

↑ ADM tornozelo (3%), joelho (3%) e quadril (5%) ALM em comparação RP

Sem diferença significativa velocidade

GIOVANELLI;
VACCARI;
FLOREANI;
REJC et al.,
2018

Avaliar os efeitos da ALM na economia de corrida.

13 estudantes praticante de esporte (Idade= 26,3±5,3 anos)

Ensaio Cruzado: ALM ou RP

Corrida de 10 min na esteira

-Total: 16 min ALM
-1 x 1 min cada grupo muscular nas duas pernas.
-Após o protocolo de corrida
-Rolo
-Pressão max PC

-Fáscia plantar
-Gastrocnêmio
-Tibial anterior
-Quadríceps
-Isquiotibiais
-Glúteos
-TFL

-IM e 3 h após PR

ZORKO;
ŠKARABOT;
GARCIA-RAMOS;
ŠTIRN, 2016

Fornecer dados sobre os efeitos da ALM na recuperação da função contrátil muscular.

10 universitários ativos (Idade= 18 a 24 anos)

Membro inferior contralateral como controle

3 x 15 rep extensão joelho com 70% de 1 RM

-Total: 90 s ALM na perna dominante.
-Após PF
-Rolo trigger point
-Press PC

-Quadríceps

-IM após PF e IM após PR

MILLER;
COSTA;
COBURN;
BROWN, 2019

Examinar os efeitos da ALM no desempenho máximo do sprint e na ADM em atletas recreativos.

22 participantes fisicamente ativos (11 homens idade= 22,16 anos e 11 mulheres idade= 21,7 anos)

Ensaio Cruzado: ALM ou RP

Protocolo de sprint

-Total: 12 min ALM
-3 x 30 s, 10 s de repouso cada grupo muscular nas duas pernas.
-IM após protocolo sprint
-Rolo de polietileno alta dens
-Pressão max PC

-Gastrocnêmio
-Quadríceps
-Glúteos
-Isquiotibiais

-IM após PR

POŻAROWSZC ZYK; KISILEWICZ; KAWCZYŃSKI, 2018	Compreender a eficácia da ALM na rigidez muscular, flexibilidade e tônus em nadadores.	12 nadadores adolescentes (Idade= 14 ± 2 anos)	Pré-Pós teste	Treinamento aeróbio de natação com 4 km e 75 min de duração	-Total: 15 min ALM -8 a 10 reps cada grupo muscular. -IM após treinamento de natação -Rolo -Pressão max PC	-Costas -Pernas (posterior) -Pescoço	-IM após PT e IM após ALM	↑ Flex músculos posturais, pré para após ALM (p <0,001, 4,9 cm).
--	--	---	---------------	--	---	---	------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

CON = Controle, ALM = Auto liberação miofascial com rolo de espuma, CK = Creatina quinase, PR = Protocolo de recuperação, PT = Protocolo de treino, PF = Protocolo de fadiga, IM = Imediatamente, ADM = amplitude de movimento, Flex = Flexibilidade, RA = Recuperação ativa, RP = Recuperação passiva, PC = peso do corpo, dens = densidade, TFL = Tensor da fáscia lata, PSE = Percepção de esforço, PSD = Percepção de dor, PSR = Percepção de recuperação, SV = Salto Vertical, CIVM = Contração isométrica voluntária máxima, ↑ Aumento, > Maior, < Menor.

Tabela 4 - Síntese dos estudos que examinaram os efeitos de múltiplas sessões de ALM sobre Recuperação do Desempenho

Autor	Objetivos	Amostra	Delineamento	Protocolo de treino	Protocolo ALM	Grupo muscular tratado	Avaliação das variáveis	Resultados
D'AMICO; GILLIS, 2019	Examinar o impacto da ALM na recuperação do dano muscular induzido pelo exercício.	37 participantes saudáveis (ALM idade= 22,4 ± 2,0 anos e CON idade= 23,2 ± 3,2 anos)	Estudo Controle: ALM ou RP	40 Sprints de 15 m	-Total: 24 min ALM -2 x 60 s cada grupo muscular nas duas pernas. -Pressão PC -IM, 24 h, 48 h, 72 h, 96 h após Sprints -Rolo de alta dens	-Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Trato iliotibial -Glúteo máximo -Gastrocnêmio	-IM após PR	> agilidade ALM (0,33 ± 2,16 s) comparado RP (2,88 ± 2,45 s) Sem diferença significativa ADM, SV, PSD
NADERI; REZVANI; DEGENS, 2020	Examinar os efeitos da ALM na propriocepção muscular e articular após um protocolo de exercício intenso.	80 estudantes saudáveis e fisicamente ativos (Idade= 22,8 ± 3,3 anos)	Estudo Controle: ALM ou RP	4 x 25 reps contrações voluntárias máximas excêntricas 2 min de repouso entre as séries	-Total: 2 min ALM -Pressão max PC -1 h ,24 h, 48 h, 72 h após PT -Rolo de polipropileno	-Quadríceps	-IM após PR	< PSD (ALM= 45,7%, CON= 34,3%) > limiar de dor (ALM= 70,5%, CON= 60%) e força com 60° (ALM= 83% e CON= 75%) e 120° (ALM= 79% e CON= 66%) 24 h após PT < PSD (ALM= 62,3% e CON= 45,8%) > limiar de dor (ALM= 63% e CON= 54%) e força com 60° (ALM=79% e CON= 66%) e 120° (ALM=73% e CON= 61%) 48 h após PT

MACDONA LD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014	Compreender a eficácia da ALM como uma ferramenta de recuperação após dano muscular induzido pelo exercício.	20 participantes ativos com experiência em treinamento de força (Idade= 25,1 ± 3,6 anos)	Estudo Controle: ALM ou RP	10 x 10 reps agachamento, 2 min repouso entre as séries	-Total: 20 min ALM -60 s em cada grupo muscular. -Press PC -IM, 24 h, 48 h após PT -Rolo	-Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Trato iliotibial -Glúteos	-24 h após PR	< PSD 24, 48 e 72 h após PT comparado ao RP Manutenção e ↑ altura SV 24 h (ALM= 0% e RP= - 6%) e 48 h (ALM= 1% e RP= -5%) após PT Sem diferença significativa força Manutenção e ↑ ADM isquiotibiais ativa 24 h (ALM= 0% e RP= -4%), passiva as 72 h (ALM= 13% e RP= 4%) e quadríceps passiva as 48 h (ALM= 11% e RP= 0%) e 72 h (ALM= 3% e RP= 0%) após PT
DRINKWATER;LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019	Investigar os efeitos do uso agudo de ALM após uma única sessão de exercício excêntricos.	11 participantes saudáveis (Idade= 24,0 ± 0,7 anos)	Ensaio Cruzado: ALM ou RP	6 x 25 reps contração excêntrica na extensão de joelho com 60s repouso entre séries	-Total: 15 min ALM -3 min grupo muscular perna direita. -Pressão max PC -IM, 24, 48, 72 h após PC -Rolo	-Quadríceps -Adutores -Trato iliotibial -Glúteos -Isquiotibiais	-IM após PR	↑ altura SV às 48 h (CON= -1,8 cm, ALM= +1,4cm) e 72 h (CON= -1,1 cm e ALM= +1,3 cm) após PT Sem diferença significativa ADM e CIVM > limiar dor ALM 48 h (CON= 6,2 kg.cm ² e

								ALM= 7,5 kg.cm ²) após PT
PEARCEY; BRADBURY- SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015	Examinar os efeitos da ALM como uma ferramenta de recuperação após um protocolo intenso de exercícios.	8 participantes (homens) saudáveis e fisicamente ativos (Idade= 22,1 ± 2,5 anos)	Ensaio Cruzado: ALM ou RP	Agachamento com 10 x 10 reps	-Total: 20 min ALM -2 x de 45 s grupo muscular, repouso 15 s -Pressão max PC -IM, 24, 48 h após PT -Rolo de PVC e Neoprene	-Quadríceps -Adutores -Trato iliotibial -Glúteos -Isquiotibiais	-24 h após PR	> limiar de dor (24 h= +75,53 KPa e 48 h= +107,91 KPa) após PT < acréscimo tempo de sprint 24 h e 72 h (ALM= +0,10 s, +0,05 s e RP= +0,16 s, +0,13 s) após PT < declínio distância do salto 24 h e 72 h (ALM= -9 cm, -4,62 cm e RP= -15,38 cm, -17,38 cm) após PT > resistência 48 h (ALM= +0,45 reps e RP= -1,63 reps) após PT Sem diferença significativa agilidade
AUNE; BISHOP; TURNER; PAPADOPOULOS et al., 2019	Comparar os efeitos agudos e crônicos do treinamento excêntrico e da ALM na dorsiflexão do tornozelo.	23 jogadores de futebol de base (Idade= 18 ± 1 anos)	Estudo Controle: ALM ou Treinamento excêntrico	Sessões diárias de treinamento de futebol	-Total: 4 sem ALM -3 x 60 s, 30 s repouso perna dominante -Pressão max PC -Antes das sessões diárias de treinamento de futebol -Rolo	-Gastrocnêmio	-30 min, 24 h após ALM -Após 4 sem de uso de ALM	Sem diferença significativa ADM e torque de flexão plantar ↑ força reativa (31%) após 4 sem de ALM

MONTEIRO ; VIGOTSKY; ŠKARABO T; BROWN et al., 2017	Investigar como as diferentes durações de ALM durante os períodos de repouso entre séries afetam o número de rep.	25 mulheres ativas (Idade= 27,8 ±3,6 anos)	Ensaio Cruzado: ALM 60 s, ALM 90 s, ALM 120 s ou RP	4 x extensão de joelho (carga 10 RM) até falha concêntrica. Repouso de 4 min entre séries	-3 x 60 s (Total: 3 min ALM) -3 x 90 s (Total: 4 min e 30 s ALM) -3 x 120 s (Total: 6 min ALM) -Nas duas pernas juntas -Pressão max PC -Entre as séries -Rolo de EVA (trigger point)	-Quadríceps	-IM após PR	<p>< número de reps ALM120 (13,8%), ALM90 (8,6%) e ALM60 (9,1%) comparado à RP</p> <p>> número de reps ALM60 (4,8%) e ALM90 (5,2%) comparado a ALM120.</p> <p>Sem diferença significativa ALM60 e ALM90</p>
MONTEIRO ; NETO, 2016	Analisar o efeito de diferentes durações de ALM na fadiga dos extensores do joelho.	25 mulheres ativas (idade 27,7 ± 3,56 anos)	Ensaio Cruzado: ALM 60 s, ALM 90 s, ALM 120 s ou RP	3 x extensão de joelho (carga 10 RM) até falha concêntrica. Repouso 4 min entre séries	-2 x 60 s (Total: 2 min ALM) -2 x 90 s (Total: 3 min ALM) -2 x 120 s (Total: 4 min ALM) -Nas duas pernas juntas -Pressão max PC -Entre as séries -Rolo de EVA (trigger point)	-Quadríceps	-IM após PR	<p>> resistência à fadiga para CON (IF= 98,48%) do que ALM90 (IF= 84,44%) e FR120 (IF= 83,16%)</p> <p>> resistência à fadiga ALM60 (IF= 88,68%) do que ALM120 (IF= 83,16%)</p> <p>> resistência à fadiga ALM90 (IF= 84,44%) do que ALM120 (IF= 83,16%)</p>
ALIN; AZAB, 2019	Investigar os efeitos da ALM na ADM e no	20 estudantes universitário	Estudo Controle: ALM ou sem	Rotina individual de treinos de	-Total: 8 sem ALM -3 x na sem -1 h	Não especificado	-Após 8 sem de uso de	> ADM ombro, Costas e Joelho

	nível de desempenho da rotina individual na ginástica rítmica para estudantes do sexo feminino.	do sexo feminino (Idade CON= 20,36 ± 0,4 anos, ALM= 20,55 ± 0,3 anos)	intervenção	ginástica rítmica	-Rolo		ALM	↑ desempenho individual de ginástica rítmica ALM comparação a CON
GUILLOT; KERAUTR ET; QUEYREL; SCHOBB et al., 2019	Responder se as durações curtas e longas de ALM e o treinamento com elástico melhoram a ADM em jogadores de rugby.	30 jogadores profissionais de rugby (Idade = 18,85 ± 1,1 anos)	Estudo Controle: ALM 40 s, ALM 20 s ou RP e Estudo Controle: ALM ou treinamento com elástico	Rotina de treinos de Rugby	-Total: 6 sem ALM (15 sessões) -Nas duas pernas. -ALM40= 40 s grupo muscular -ALM20= 20 s grupo muscular -Pressão PC -Rolo de alta dens	-Glúteos -Quadríceps -Isquiotibiais -Adutores -Gastrocnêmio	-Após 6 sem de uso de ALM	> ADM abertura ALM20 (+16,25%) e ALM40 (+16,53%) comparado à RP > ADM na flexão e extensão do quadril ALM20 (perna direita= +9,81% e perna esquerda= +8,82%) e ALM40 (perna direita= +8,66% e perna esquerda= +7,79%) comparado à RP Sem diferença significativa ALM20 e ALM40 Sem diferença significativa ADM joelho e tornozelo > ADM isquiotibiais (+29,16%) e adutores (+2,31%) treinamento com elástico

MONTEIRO ; ŠKARABO T; VIGOTSKY; BROWN et al., 2017	Investigar os efeitos de diferentes durações ALM nos isquiotibiais durante o período de repouso entre séries.	25 mulheres ativas (Idade= 27,8 ± 3,6 anos)	Ensaio Cruzado: ALM 60 s, ALM 120 s ou RP	3 x extensão de joelho (carga 10 RM) até falha concêntrica. Repouso 4 min entre séries	-2 x 60s (Total: 2 min ALM) -2 x 120s (Total: 4 min ALM) -Nas duas pernas juntas. -Pressão PC -Entre séries -Rolo de EVA (Trigger Point)	-Isquiotibiais	-IM após PR	> número de reps RP comparado ao ALM60 (5,7%) e ALM120 (9,2%) > número de rep ALM60 comparado ao ALM120 (3,5%)
MONTEIRO ; COSTA; NETO; HOOGENBOOM et al., 2019	Analisar os efeitos agudos de diferentes durações na fadiga dos extensores do joelho.	12 mulheres ativas (Idade= 27,58 ± 3,23 anos)	Ensaio Cruzado: ALM 60 s, ALM 120 s ou RP	3 x extensão máxima joelho (carga 10 RM) até falha concêntrica, repouso 5 min entre séries	-2 x 60 s (Total: 2 min ALM) -2 x 120 s (Total: 4 min ALM) -Na perna dominante -Pressão PC -Entre as séries -Rolo de EVA (Trigger Point)	-Isquiotibiais	-IM após PR	> resistência à fadiga RP comparado ao ALM60 (p= 0,035; Δ%= 6,49) e ALM120 (p= 0,002; Δ%= 9,27). Sem diferença significativa ALM60 e ALM120
STOVERN; HENNING; PORCARI; DOBERSTEIN et al., 2019	Avaliar os efeitos do treinamento da ALM na ADM, flexibilidade, agilidade e altura SV.	34 participantes ativos (Idade= 20,8 anos)	Estudo Controle: ALM ou sem intervenção	Rotina de treinos recreativos	-Total: 6 sem ALM (18 sessões sendo 3 sessões por sem) -15 min -Sessão 3 x 20 s cada grupo muscular. -Pressão PC -Rolo de EVA (Trigger Point)	-Parte inferior costas -Glúteos -Quadríceps -Isquiotibiais -Gastrocnêmio -Trato iliotibial	-Após 6 sem de uso de ALM	> ADM tornozelo ALM e CON Pré para pós, sem diferença entre grupos. Sem diferença significativa ADM joelho, agilidade e SV ↑ Flex ALM (+1,9 cm) comparado ao CON (-1,7 cm), Pré para o pós-teste

JUNKER; STÖGGL, 2019	Examinar o efeito de uma intervenção de 8 semanas de ALM.	40 participantes ativos (Idade ALM= 30,5 ± 10,2 anos, CORE= 28,2 ± 7,8 anos, CON= 29,1 ± 6,9 anos)	Estudo Controle: ALM ou sem intervenção	Rotina de atividades esportivas	-Total: 8 sem ALM (2 sessões por sem) -27 a 30 min por sem - 3 x 30 a 50 s -Pressão PC -Rolo	-Gastrocnêmio -Isquiotibiais -Quadríceps -Glúteos -Trato iliotibial	-Após 8 sem de uso de ALM	ALM mais flexível e sensação que poderia saltar mais alto do que CON ↑ resistência dorsal CORE (+19 s) em comparação ALM (+3 s) e CON (0) Sem diferença significativa salto ↑ Flex ALM (3,8 cm) em comparação CON (0,7 cm) Sem diferença significativa ALM e CORE
RAHIMI; AMANI-SHALAMZA RI; CLEMENT E, 2020	Investigar a eficácia da recuperação pela ALM de jogadores de futsal em um torneio de futsal simulado.	16 jovens jogadores de futsal (Idade= 19 ± 1,2 anos)	Estudo Controle: ALM ou RP	Partidas de futsal	-Total: 15 min ALM -3 x 40 s, 20 s repouso em cada grupo muscular. -Nas duas pernas. -Pressão PC -5 min após partida futsal (3 partidas) -Rolo de PVC não liso e neoprene	-Gastrocnêmio -Quadríceps -Isquiotibiais -Glúteos	-24 h após PR	Sem diferença significativa sprint repetidos, agilidade (ALM= -2,1 e RP= -4,3), teste Yo-yo (ALM= -1,6 e RP= -9,7) e SV (ALM= -1,6 e RP= -3). > sensação recuperação ALM segundo (p= 0,01, d= 0,59) e terceiro jogo (p= 0,005, d= 0,44). < lactato 15 e 30 min

JUNKER; STÖGGL, 2015	Determinar o efeito de um período de treinamento de 4 semanas da ALM na flexibilidade dos isquiotibiais.	40 participantes ativos (Idade ALM= 31,0 ± 8,5 anos, FNP= 33,0 ± 10,5 anos, CON= 30,0 ± 9,0 anos)	Estudo Controle: ALM, Facilitação neuromuscular proprioceptiva ou sem intervenção	Rotina de atividades esportivas	-Total: 4 sem ALM (3 sessões por sem) -3 x 30 a 40 s -Nas duas pernas -Pressão PC -Rolo	-Isquiotibiais	-Após 4 sem de uso de ALM	após a terceira partida ALM (p= 0,03) ↑ Flex ALM (3,0 cm) e facilitação neuromuscular proprioceptiva (4,0 cm) do que CON (0,4 cm), Pré para pós Sem diferença significativa ALM e facilitação neuromuscular proprioceptiva
----------------------------	--	---	---	---------------------------------	---	----------------	---------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

CON = Controle, ALM = Auto liberação miofascial com rolo de espuma, PT = Protocolo de treino, IM = Imediatamente, ADM = amplitude de movimento, Flex = Flexibilidade, RP = Recuperação passiva, PC = peso do corpo, dens = densidade, PSD = Percepção de dor, PSR = Percepção de recuperação, SV = Salto Vertical, CIVM = Contração isométrica voluntária máxima, ↑ Aumento, > Maior, < Menor, IF = Índice de fadiga

4 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como objetivo investigar como uma sessão ou múltiplas sessões de ALM afetam a recuperação do desempenho dos atletas. Em relação a ALM, a maioria dos estudos demonstrou efeitos positivos dos parâmetros de recuperação (25 de 33). Um número razoável de estudos indicou que esta estratégia pode ter efeitos positivos na recuperação do desempenho do salto (7 de 14), de força (4 de 10), agilidade (2 de 6) e velocidade (1 de 3). Além disso, foi evidenciado que a ALM utilizada tanto com uma sessão quanto com múltiplas sessões afeta positivamente aumentando a amplitude de movimento e flexibilidade (11 de 17) e reduzindo a dor muscular (9 de 12). Por fim, uma quantidade considerável de estudos evidenciou que o uso da ALM, antes e após um protocolo de treino ou atividade física, pode ter efeitos positivos e proporcionar uma recuperação mais rápida do desempenho, com aumento da amplitude de movimento, flexibilidade e redução da dor muscular horas após seu uso (24 a 72 horas).

4.1 ALM E DESEMPENHO FÍSICO

Em relação à recuperação do desempenho de salto, a metade dos estudos demonstrou que o uso de ALM com uma sessão e múltiplas sessões não provocam efeitos positivos na recuperação (D'AMICO; GILLIS, 2019; FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017; JUNKER; STÖGGL; MEDICINE, 2019; LAFFAYE; DA SILVA; DELAFONTAINE, 2019; RAHIMI; AMANI-SHALAMZARI; CLEMENTE; BEHAVIOR, 2020; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019; STOVERN; HENNING; PORCARI; DOBERSTEIN et al., 2019). A utilização de uma sessão de ALM após diferentes protocolos de treinos não impediu a diminuição da altura, potência máxima e índice de força reativa no salto vertical contramovimento e no Squat Jump, resultando em decréscimo semelhante ao grupo controle (FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017; LAFFAYE; DA SILVA; DELAFONTAINE, 2019; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019). Entre os estudos com uma sessão de ALM que tiveram efeito positivo, apenas um estudo gerou aumento da altura do salto (ROMERO-MORALEDA; GONZÁLEZ-GARCÍA; CUÉLLAR-RAYO; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ et al., 2019),

enquanto outros estudos mostraram aumentos na taxa de desenvolvimento de força, velocidade, potência e pico de potência do salto (GIOVANELLI; VACCARI; FLOREANI; REJC et al., 2018; JO; JUACHE; SARALEGUI; WENG et al., 2018). Por outro lado, o uso de múltiplas sessões de ALM imediatamente, 24, 48 e 72 horas após protocolo de treino, produziu menor declínio da distância de salto e aumento da altura do salto vertical contramovimento em períodos entre 24 e 72 horas (AUNE; BISHOP; TURNER; PAPADOPOULOS et al., 2019; DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019; MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014; PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015). Provavelmente a diminuição da inflamação e recuperação mais rápida do tecido conjuntivo provocada por múltiplas sessões de ALM, atua reduzindo a inibição neural, permitindo uma melhor comunicação dos receptores aferentes no tecido conjuntivo, assim propicia a manutenção de padrões naturais de sequenciamento e recrutamento muscular, mantendo e até mesmo aumentando a altura do salto vertical (MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014). Desta forma, de acordo com os estudos avaliados, múltiplas sessões de ALM são mais efetivas do que uma sessão de ALM para acelerar a recuperação do desempenho de salto.

Em relação à recuperação de desempenho de velocidade, estudos indicam que uma sessão de ALM não tem efeito positivo, enquanto múltiplas sessões de ALM podem acelerar este processo (MILLER; COSTA; COBURN; BROWN, 2019; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019). Quando uma sessão de ALM foi utilizada após um protocolo de treino de futebol sendo o tempo de sprint avaliado 24 horas após ou após um protocolo de sprint com o tempo de sprint sendo avaliado imediatamente após a intervenção da ALM, nenhum efeito positivo no tempo de sprint foi encontrado. Apenas um estudo avaliou o efeito de múltiplas sessões de ALM no tempo de sprint (PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015). O resultado deste estudo indicou que o uso da ALM imediatamente, 24 e 48 horas após um protocolo de treino gera menor acréscimo no tempo de sprint em períodos de 24 horas a 72 horas (PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015). É especulado que a ALM pode liberar os pontos gatilhos que causam fraqueza, rigidez e fadiga muscular, deste modo, múltiplas sessões de ALM diminuiria a resistência interna do movimento, contribuindo para um melhor desempenho (WIEWELHOVE; DÖWELING; SCHNEIDER; HOTTENROTT et al., 2019). Apesar da pequena

quantidade de estudos que avaliaram o efeito da ALM na recuperação da velocidade, os estudos indicaram que múltiplas sessões de ALM são mais efetivas do que uma sessão de ALM para acelerar a recuperação do desempenho de velocidade. No entanto, mais pesquisas devem ser realizadas para que se possa reforçar este desfecho.

No que diz respeito à agilidade, resultados sem efeitos positivos foram encontrados tanto no uso de apenas uma sessão quanto no uso de múltiplas sessões de ALM. Em relação aos estudos com o uso de apenas uma sessão, enquanto uma pesquisa mostrou resultado efetivo para a manutenção de agilidade no teste t (REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019), outro estudo não mostrou efetividade sobre o tempo de reação dinâmica (JO; JUACHE; SARALEGUI; WENG et al., 2018). Da mesma forma, artigos que avaliaram o uso de múltiplas sessões de ALM apresentaram resultados contraditórios. Tanto estudo com intervenções imediatamente, 24 e 48 horas após protocolo de treino ou partidas de futsal, quanto intervenções de seis semanas de duração, apresentaram resultados negativos sobre a recuperação de desempenho da agilidade (PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015; RAHIMI; AMANI-SHALAMZARI; CLEMENTE, 2020; STOVERN; HENNING; PORCARI; DOBERSTEIN et al., 2019). Por outro lado, um estudo demonstrou que o uso de múltiplas sessões de ALM imediatamente, 24, 48, 72 e 96 horas após treino de sprints, proporciona benefícios aos participantes como menor acréscimo, manutenção e redução do tempo de agilidade (DÁMICO; GILLIS, 2019). O mecanismo dos pontos gatilhos também parece agir no desempenho de agilidade, assim o uso de uma sessão ou múltiplas sessões de ALM parece não prejudicar o desempenho e ser positivo no processo de recuperação da agilidade. Apenas uma pequena quantidade de estudos avaliou o efeito da ALM na recuperação desta variável e com a existência de diferentes protocolos de intervenção. Mesmo assim, os artigos indicaram resultados similares no efeito de uma sessão ou múltiplas sessões de ALM na recuperação da agilidade. Desta forma, mais pesquisas semelhantes são necessárias para comprovar estes resultados.

No que se refere aos efeitos da ALM na recuperação da força muscular, a maioria dos estudos indicou que uma sessão ou múltiplas sessões não aceleram o processo de recuperação (AKINCI; ALTINOLUK; FITNESS, 2019; AUNE; BISHOP; TURNER; PAPADOPOULOS et al., 2019; DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE;

BIRD et al., 2019; JUNKER; STÖGGL; MEDICINE, 2019; MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014; ZORKO; ŠKARABOT; GARCIA-RAMOS; ŠTIRN, 2016). O uso de uma sessão de ALM imediatamente após diferentes protocolos de treino, não provocou nenhuma mudança significativa na contração isométrica voluntária máxima quando comparada ao grupo controle, mas diminuiu a resistência ao agachamento quando comparada à recuperação ativa e estimulação elétrica neuromuscular (AKINCI; ZENGINLER YAZGAN; ALTINOLUK, 2020; ZORKO; ŠKARABOT; GARCIA-RAMOS; ŠTIRN, 2016). Por outro lado, dois estudos retrataram efeitos positivos no uso de uma sessão de ALM tanto imediatamente como 48 após o protocolo de treino, demonstrando menor redução e aumento da contração isométrica voluntária máxima comparado ao grupo controle e grupo de mobilização neurodinâmica (FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017; ROMERO-MORALEDA; LA TOUCHE; LERMA-LARA; FERRER-PEÑA et al., 2017). Apenas dois estudos com o uso de múltiplas séries de ALM tiveram resultados positivos (NADERI; REZVANI; DEGENS, 2020; PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015). Estes estudos apontaram que o uso de múltiplas sessões de ALM imediatamente, 24, 48 e 72 horas após diferentes protocolos de treino, provocaram maior resistência e força muscular em comparação ao grupo controle entre o período de 24 a 48 horas, coincidindo com períodos nos quais o uso da ALM diminui a percepção de dor (NADERI; REZVANI; DEGENS, 2020; PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015). No entanto, a maioria dos estudos com múltiplas sessões de ALM mostrou que o uso da ALM imediatamente, 24, 48 e 72 horas após protocolo de treino ou após um período de intervenção de quatro a oito semanas, não tiveram efeitos positivos na contração isométrica voluntária máxima, no torque de flexão plantar e na força muscular do tronco (AUNE; BISHOP; TURNER; PAPADOPOULOS et al., 2019; DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019; JUNKER; STÖGGL; MEDICINE, 2019; MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014). Dentro deste contexto, os estudos avaliados indicam que uma sessão de ALM é mais efetiva do que múltiplas sessões de ALM para a recuperação do desempenho de força.

4.2 ALM E DOR MUSCULAR

Em relação à dor, alguns estudos indicaram que uma sessão de ALM após um circuito de treinos de alta intensidade e múltiplas sessões de ALM imediatamente, 24, 48, 72 e 96 horas após um protocolo de sprint, não resultaram na redução significativa de dor (AKINCI; ZENGINLER YAZGAN; ALTINOLUK, 2020; D'AMICO; GILLIS, 2019; FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017). No entanto, apenas estes três estudos tiveram resultados não significativos (AKINCI; ALTINOLUK; FITNESS, 2019; D'AMICO; GILLIS, 2019; FLECKENSTEIN; WILKE; VOGT; BANZER, 2017), enquanto a maioria dos artigos mostrou redução na percepção de dor e maior limiar de dor por pressão, tanto no uso de uma sessão quanto no uso de múltiplas sessões de ALM. A maioria dos estudos demonstrou uma manutenção e diminuição da dor muscular quando comparado a grupos sem intervenção nos períodos de 24 a 48 horas após protocolo de treino (DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019; LAFFAYE; DA SILVA; DELAFONTAINE, 2019; LEE; VAN ITERSÓN; BAKER; KASAK et al., 2020; MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014; NADERI; REZVANI; DEGENS, 2020; PEARCEY; BRADBURY-SQUIRES; KAWAMOTO; DRINKWATER et al., 2015; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019; ROMERO-MORALEDA; GONZALEZ-GARCIA; CUELLAR-RAYO; BALSALOBRE-FERNANDEZ et al., 2019; ROMERO-MORALEDA; LA TOUCHE; LERMA-LARA; FERRER-PEÑA et al., 2017). A dor parece estar mais relacionada à rigidez e às respostas inflamatórias do tecido conjuntivo do que ao dano muscular, desta forma, a ALM parece alterar as propriedades do tecido conjuntivo reduzindo a dor (MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014). Além disso, existe a possibilidade de outro mecanismo provocar efeito para esta redução. A pressão mecânica ao massagear o corpo pode fornecer efeitos analgésicos por meio da inibição da dor no sistema nervoso central, reduzindo a sensação de dor no atleta e melhorando o seu desempenho (WIEWELHOVE; DÖWELING; SCHNEIDER; HOTTENROTT et al., 2019). De acordo com os estudos, o uso da ALM em uma ou múltiplas sessões após um protocolo de treino mostraram resultados similares em relação à redução de dor muscular, assim, as duas formas de intervenção são indicadas para a acelerar a recuperação da dor.

4.3 ALM, AMPLITUDE DE MOVIMENTO E FLEXIBILIDADE

Em relação ao uso da ALM na recuperação, apenas seis estudos mostraram resultados sem aumento da amplitude de movimento e flexibilidade, sendo três artigos após o uso de uma sessão (D'AMICO; PAOLONE, 2017; LAFFAYE; DA SILVA; DELAFONTAINE, 2019; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019) e três artigos após o uso de múltiplas sessões de ALM (AUNE; BISHOP; TURNER; PAPADOPOULOS et al., 2019; D'AMICO; GILLIS, 2019; DRINKWATER; LATELLA; WILSMORE; BIRD et al., 2019). Por outro lado, a maioria dos estudos demonstrou aumento da amplitude do movimento e flexibilidade após o uso de uma sessão ou múltiplas sessões (duas sessões a 24 sessões) de ALM, mesmo sendo utilizados em diferentes protocolos de intervenção (AKINCI; ALTINOLUK; FITNESS, 2019; ALIN; AZAB, 2019; DE BENITO; VALLDECABRES, 2019; GUILLOT; KERAUTRET; QUEYREL; SCHOB et al., 2019; JUNKER; STÖGGL; MEDICINE, 2019; JUNKER; STÖGGL; RESEARCH, 2015; MACDONALD; BUTTON; DRINKWATER; BEHM, 2014; MILLER; COSTA; COBURN; BROWN, 2019; POŻAROWSZCZYK; KISILEWICZ; KAWCZYŃSKI, 2018; ROMERO-MORALEDA; GONZÁLEZ-GARCÍA; CUÉLLAR-RAYO; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ et al., 2019; STOVERN; HENNING; PORCARI; DOBERSTEIN et al., 2019). A recuperação destas variáveis pelo uso da ALM parece ser realizada pelas alterações na propriedade tixotrópicas da fáscia, processo no qual o calor e a pressão exercida sobre um material, o torna mais fluído e menos denso. Além disso, outra explicação que pode ser considerada, é que a pressão mecânica do uso do rolo de espuma no corpo pode fornecer efeitos analgésicos por meio da inibição da dor no sistema nervoso central, reduzindo a sensação de dor (HERBERT; DE NORONHA; KAMPER, 2011). De acordo com os estudos, o uso da ALM em uma ou múltiplas sessões após um protocolo de treino mostraram resultados similares em relação à amplitude de movimento e flexibilidade, sendo indicado para a acelerar a recuperação.

4.4 ALM E OUTROS RESULTADOS

Um estudo apontou que múltiplas sessões de ALM não tem efeito positivo na potência anaeróbia e na capacidade aeróbia mesmo aumentando a remoção do

lactato sanguíneo e a sensação de recuperação (RAHIMI; AMANI-SHALAMZARI; CLEMENTE; BEHAVIOR, 2020). O uso de múltiplas sessões de ALM após exercícios de alta intensidade em três dias seguidos não se mostrou efetivo para aumentar da potência anaeróbia em sprints repetidos e a capacidade aeróbia no Teste Yo-yo de recuperação intermitente nível 2 comparado ao grupo controle (RAHIMI; AMANI-SHALAMZARI; CLEMENTE; BEHAVIOR, 2020). Por outro lado, esta intervenção provocou maior sensação de recuperação no segundo e terceiro dia, com os participantes apresentando menor concentração de lactato sanguíneo 15 e 30 minutos após jogo no terceiro dia (RAHIMI; AMANI-SHALAMZARI; CLEMENTE; BEHAVIOR, 2020). Em concordância com este estudo, outros dois artigos utilizaram uma sessão de ALM após um resgate aquático e um teste de Wingate, resultando em remoção do lactato mais rápida (KALÉN; PÉREZ-FERREIRÓS; BARCALA-FURELOS; FERNÁNDEZ-MÉNDEZ et al., 2017; ÖZSU; GUROL; KURT, 2018). Em contradição, dois estudos não tiveram diferenças significativas na remoção do lactato após o uso de uma sessão de ALM, porém, diferentes protocolos de treino e de ALM foram utilizados nestes artigos (AKINCI; ALTINOLUK; FITNESS, 2019; D'AMICO; PAOLONE, 2017). Pensando em atletas de alto nível, estes resultados podem ressaltar que uma sessão e múltiplas sessões de ALM têm potencial para acelerar a remoção do lactato após protocolo de treino e durante competições em dias seguidos. Esse efeito da ALM na remoção do lactato parece ocorrer devido a uma possível produção de substâncias vasoativas como o óxido nítrico, provocando aumento do fluxo sanguíneo e maior entrega de oxigênio (OKAMOTO; MASUHARA; IKUTA, 2014). Desta forma, estudos com uma sessão e múltiplas sessões apresentaram resultados similares na remoção do lactato. No entanto, não é possível avaliar o efeito da ALM na potência anaeróbia e na capacidade aeróbia, devido à falta de estudos.

Estudos indicam que o uso de múltiplas sessões de ALM entre séries de extensão de joelho até a falha concêntrica, reduz o número de repetições e a resistência à fadiga (MONTEIRO; COSTA; NETO; HOOGENBOOM et al., 2019; MONTEIRO; NETO, 2016; MONTEIRO; ŠKARABOT; VIGOTSKY; BROWN et al., 2017; MONTEIRO; VIGOTSKY; ŠKARABOT; BROWN et al., 2017). Esses estudos utilizaram séries de ALM com tempo de 60, 90 e 120 segundos no período de repouso entre séries de exercícios de resistência. Os resultados apontaram para uma redução de números de repetição e menor resistência da fadiga para todos os

tempos de uso da ALM comparados ao grupo de recuperação passiva, além disso, mostraram que quanto maior o tempo de duração da série de ALM, maior o decréscimo. Já um artigo realizado com uma sessão de ALM entre duas séries de exercício, não obteve efeito positivo, porém não reduziu o número de repetições (SILVA; MONTEIRO; PEIXOTO; DE CARVALHO et al., 2019). Desta forma, o uso de uma sessão não interfere no número de repetições, enquanto múltiplas sessões de ALM entre séries de exercícios de resistência reduzem a recuperação do desempenho.

Estudos indicaram que o uso de uma sessão de ALM após protocolo de treino não provoca efeitos positivos no nível de CK e na percepção de esforço, no entanto promove maior percepção de recuperação (GIOVANELLI; VACCARI; FLOREANI; REJC et al., 2018; LEE; VAN ITERSON; BAKER; KASAK et al., 2020; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019). Apenas um único estudo demonstrou uma menor percepção de esforço após um teste de Wingate comparado ao grupo com recuperação passiva (ÖZSU; GUROL; KURT; STUDIES, 2018). Por outro lado, dois artigos apontaram que uma sessão de ALM após corrida em declive e corrida em esteira não ocasionou diferenças significativas na concentração de creatina quinase e na percepção subjetiva de esforço em comparação com o grupo controle e grupo que utilizou calças de compressão (GIOVANELLI; VACCARI; FLOREANI; REJC et al., 2018; LEE; VAN ITERSON; BAKER; KASAK et al., 2020). Em relação à percepção de recuperação, uma sessão de ALM promoveu efeito positivo em diferentes protocolos, tanto na avaliação imediatamente após como 24 horas após protocolo de treino, causando a manutenção ou aumento da percepção de recuperação (ÖZSU; GUROL; KURT; STUDIES, 2018; REY; PADRÓN-CABO; COSTA; BARCALA-FURELOS, 2019). Desta forma, uma sessão e múltiplas sessões apresentaram resultados positivos e similares na percepção de recuperação. Uma sessão de ALM pode ter efeito positivo na recuperação de percepção de esforço. Não foi possível avaliar o efeito da ALM na concentração de CK, nem o efeito de múltiplas sessões de ALM na percepção de esforço, devido à falta de estudos.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática teve como objetivo investigar como uma sessão ou múltiplas sessões de ALM afetam a recuperação do desempenho dos atletas. Poucos estudos indicaram que a ALM tem potencial para aumento real do desempenho físico, no entanto, muitos estudos evidenciaram um menor decréscimo no desempenho após o uso desta estratégia. Apesar de uma única sessão e múltiplas sessões terem efeito similares na recuperação da agilidade, redução de dor muscular, remoção do lactato, aumento da amplitude de movimento, flexibilidade e da percepção de recuperação, as duas estratégias se mostraram com efeitos diferentes na recuperação do salto, velocidade e força. Enquanto uma única sessão de ALM foi mais eficaz na recuperação do desempenho de força, múltiplas sessões foram mais efetivas na recuperação do salto e velocidade. No entanto, há evidências que múltiplas sessões nos períodos de repouso entre as séries de exercícios causam redução do desempenho dos praticantes. Efeitos provocados pelo uso da ALM como maior percepção de recuperação, menor percepção de dor e menor decréscimo do desempenho, podem ser benéficos para atletas que treinam e competem seguidamente, sendo importante que usuários e profissionais da área avaliem as respostas individuais dentro do contexto prático. Estudos futuros devem avaliar o uso crônico da ALM na recuperação do desempenho, utilizando marcadores fisiológicos como a creatina quinase, e utilizar a ALM em conjunto com outra estratégia para que possa potencializar o seu efeito.

REFERÊNCIAS

- AKINCI, B.; ZENGINLER YAZGAN, Y.; ALTINOLUK, T. The effectiveness of three different recovery methods on blood lactate, acute muscle performance, and delayed-onset muscle soreness: a randomized comparative study. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 60, n. 3, p. 345-354, 2019.
- ALIN, L.; AZAB, M. EFFECTS OF SELF MYOFASCIAL RELEASE USING A FOAM ROLL ON RANGE OF MOTION AND PERFORMANCE LEVEL OF INDIVIDUAL ROUTINE IN RHYTHMIC GYMNASTICS. **Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health**, v. 19, 2019.
- AUNE, A. A.; BISHOP, C.; TURNER, A. N.; PAPADOPOULOS, K. et al. Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. **Journal of sports sciences**, v. 37, n. 2, p. 138-145, 2019.
- BEARDSLEY, C.; ŠKARABOT, J. Effects of self-myofascial release: a systematic review. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 19, n. 4, p. 747-758, 2015.
- BROWNSTEIN, C. G.; DENT, J. P.; PARKER, P.; HICKS, K. M. et al. Etiology and recovery of neuromuscular fatigue following competitive soccer match-play. **Frontiers in Physiology**, v. 8, p. 831, 2017.
- CHEATHAM, S. W.; KOLBER, M. J.; 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. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 6, p. 827, 2015.
- D'AMICO, A. P.; GILLIS, J. Influence of foam rolling on recovery from exercise-induced muscle damage. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2443-2452, 2019.
- D'AMICO, A.; PAOLONE, V. The Effect of Foam Rolling on Recovery Between Two Eight Hundred Metre Runs. **Journal of human kinetics**, v. 57, n. 1, p. 97-105, 2017.
- DE BENITO, A. M.; VALLDECABRES, R. Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue. **PeerJ**, v. 7, p. e8000, 2019.
- DE HOYO, M.; COHEN, D. D.; SAÑUDO, B.; CARRASCO, L. et al. Influence of football match time–motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 14, p. 1363-1370, 2016.
- DRINKWATER, E. J.; LATELLA, C.; WILSMORE, C.; BIRD, S. P. et al. Foam Rolling as a Recovery Tool Following Eccentric Exercise: Potential Mechanisms Underpinning Changes in Jump Performance. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 768, 2019.

- DUPUY, O.; DOUZI, W.; THEUROT, D.; BOSQUET, L. et al. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue and inflammation: a systematic review with meta-analysis. **Frontiers in Physiology**, v. 9, p. 403, 2018.
- 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. **Journal of sports science & medicine**, v. 16, n. 4, p. 474, 2017.
- GIOVANELLI, N.; VACCARI, F.; FLOREANI, M.; REJC, E. et al. Short-term effects of rolling massage on energy cost of running and power of the lower limbs. **International journal of sports physiology and performance**, v. 13, n. 10, p. 1337-1343, 2018.
- GUILLOT, A.; KERAUTRET, Y.; QUEYREL, F.; SCHOBB, W. et al. Foam Rolling and Joint Distraction with Elastic Band Training Performed for 5-7 Weeks Respectively Improve Lower Limb Flexibility. **Journal of sports science & medicine**, v. 18, n. 1, p. 160, 2019.
- HERBERT, R. D.; DE NORONHA, M.; KAMPER, S. J. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 7, 2011.
- ISPIRLIDIS, I.; FATOUROS, I. G.; JAMURTAS, A. Z.; NIKOLAIDIS, M. G. et al. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 18, n. 5, p. 423-431, 2008.
- JO, E.; JUACHE, G. A.; SARALEGUI, D. E.; WENG, D. et al. The Acute Effects of Foam Rolling on Fatigue-Related Impairments of Muscular Performance. **Sports**, v. 6, n. 4, p. 112, 2018.
- JUNKER, D.; STÖGGL, T. J. J. o. s. s.; MEDICINE. The training effects of foam rolling on core strength endurance, balance, muscle performance and range of motion: a randomized controlled trial. **Journal of sports science & medicine**, v. 18, n. 2, p. 229, 2019.
- JUNKER, D. H.; STÖGGL, T. L. The foam roll as a tool to improve hamstring flexibility. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 12, p. 3480-3485, 2015.
- KALÉN, A.; PÉREZ-FERREIRÓS, A.; BARCALA-FURELOS, R.; FERNÁNDEZ-MÉNDEZ, M. et al. How can lifeguards recover better? A cross-over study comparing resting, running, and foam rolling. **The American journal of emergency medicine**, v. 35, n. 12, p. 1887-1891, 2017.
- LAFFAYE, G.; DA SILVA, D. T.; DELAFONTAINE, A. Self-Myofascial Release Effect With Foam Rolling on Recovery After High-Intensity Interval Training. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 1287, 2019.

LEE, E. J.; VAN ITERSON, E. H.; BAKER, S. E.; KASAK, A. J. et al. Foam rolling is an effective recovery tool in trained distance runners. **Sport Sciences for Health**, v. 16, n. 1, p. 105-115, 2020.

MACDONALD, G. Z.; BUTTON, D. C.; DRINKWATER, E. J.; BEHM, D. G. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46, n. 1, p. 131-142, 2014.

MILLER, K. L.; COSTA, P. B.; COBURN, J. W.; BROWN, L. E. The effects of foam rolling on maximal sprint performance and range of motion. **Journal of Australian Strength & Conditioning**, v. 27, n. 1, p. 15-26, 2019.

MINETT, G. M.; DUFFIELD, R. Is recovery driven by central or peripheral factors? A role for the brain in recovery following intermittent-sprint exercise. **Frontiers in Physiology**, v. 5, p. 24, 2014.

MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, n. 1, p. 1, 2015.

MONTEIRO, E. R.; COSTA, P. B.; NETO, V. G. C.; HOOGENBOOM, B. J. et al. Posterior thigh foam rolling increases knee extension fatigue and passive shoulder range-of-motion. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 4, p. 987-994, 2019.

MONTEIRO, E. R.; NETO, V. G. C. Effect of different foam rolling volumes on knee extension fatigue. **International journal of sports physical therapy**, v. 11, n. 7, p. 1076, 2016.

MONTEIRO, E. R.; ŠKARABOT, J.; VIGOTSKY, A. D.; BROWN, A. F. et al. Maximum Repetition Performance After Different Antagonist Foam Rolling Volumes In The Inter-Set Rest Period. **International journal of sports physical therapy**, v. 12, n. 1, p. 76, 2017.

MONTEIRO, E. R.; VIGOTSKY, A.; ŠKARABOT, J.; BROWN, A. F. et al. Acute effects of different foam rolling volumes in the interset rest period on maximum repetition performance. **Hong Kong Physiotherapy Journal**, v. 36, p. 57-62, 2017.

NADERI, A.; REZVANI, M. H.; DEGENS, H. Foam Rolling and Muscle and Joint Proprioception After Exercise-Induced Muscle Damage. **Journal of Athletic Training**, v. 55, n. 1, p. 58-64, 2020.

NEDELEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F. et al. The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 6, p. 1517-1523, 2014.

NÉDÉLEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F. et al. Recovery in soccer. **Sports medicine**, v. 43, n. 1, p. 9-22, 2013.

OKAMOTO, T.; MASUHARA, M.; IKUTA, K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 1, p. 69-73, 2014.

ÖZSU, İ.; GUROL, B.; KURT, C. Comparison of the Effect of Passive and Active Recovery, and Self-Myofascial Release Exercises on Lactate Removal and Total Quality of Recovery. **Journal of Education and Training Studies**, v. 6, n. 9a, p. 33-42, 2018.

PEARCEY, G. E.; BRADBURY-SQUIRES, D. J.; KAWAMOTO, J.-E.; DRINKWATER, E. J. et al. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. **Journal of athletic training**, v. 50, n. 1, p. 5-13, 2015.

POŻAROWSZCZYK, B.; KISILEWICZ, A.; KAWCZYŃSKI, A. J. S. V. Effects of training and foam rolling on muscle properties in swimmers. **SWIMMING VII**, p. 92-98, 2018.

RAHIMI, A.; AMANI-SHALAMZARI, S.; CLEMENTE, F. M. J. P.; BEHAVIOR. The effects of foam roll on perceptual and performance recovery during a futsal tournament. **Physiology & Behavior**, v. 223:112981, 2020.

REY, E.; LAGO-PEÑAS, C.; LAGO-BALLESTEROS, J.; CASÁIS, L. The effect of recovery strategies on contractile properties using tensiomyography and perceived muscle soreness in professional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 11, p. 3081-3088, 2012.

REY, E.; PADRÓN-CABO, A.; COSTA, P. B.; BARCALA-FURELOS, R. The Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2194-2201, 2019.

ROMERO-MORALEDA, B.; GONZALEZ-GARCIA, J.; CUELLAR-RAYO, A.; BALSALOBRE-FERNANDEZ, C. et al. Effects of Vibration and Non-Vibration Foam Rolling on Recovery after Exercise with Induced Muscle Damage. **Journal of sports science & medicine**, v. 18, n. 1, p. 172-180, 2019.

ROMERO-MORALEDA, B.; LA TOUCHE, R.; LERMA-LARA, S.; FERRER-PEÑA, R. et al. Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a randomized controlled clinical trial. **PeerJ**, v. 5, p. e3908, 2017.

SCHROEDER, A. N.; BEST, T. M. Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. **Current sports medicine reports**, 14, n. 3, p. 200-208, 2015.

SILVA, P. R. N.; MONTEIRO, E. R.; PEIXOTO, C. G.; MONTEIRO, A. B. M. C. et al. Acute Effects of Inter-Set Rest Period Foam Rolling on Repetition Performance in Strength Training. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 22, n. 3, 2019.

- SOLIGARD, T.; SCHWELLNUS, M.; ALONSO, J.-M.; BAHR, R. et al. How much is too much?(Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, p. 1030-1041, 2016.
- STOVERN, O.; HENNING, C.; PORCARI, J. P.; DOBERSTEIN, S. et al. The Effect of Training with a Foam Roller on Ankle and Knee Range of Motion, Hamstring Flexibility, Agility, and Vertical Jump Height. **International journal of research in exercise physiology**, v. 15, n.1, p. 39-49, 2019.
- WIEWELHOVE, T.; DÖWELING, A.; SCHNEIDER, C.; HOTTENROTT, L. et al. A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 376, 2019.
- WILLIAMS, A. M. Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. **Journal of sports sciences**, v. 18, n. 9, p. 737-750, 2000.
- ZORKO, N.; ŠKARABOT, J.; GARCIA-RAMOS, A.; ŠTIRN, I. The acute effect of self-massage on the short-term recovery of muscle contractile function. **Kinesiologia Slovenica**, v. 22, n. 3, p. 31, 2016.