

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA - FOA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA - UNIFOA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

LUCAS DA SILVA FERREIRA

Liberação miofascial e desempenho desportivo: uma revisão da literatura

VOLTA REDONDA
2020

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA - FOA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA - UNIFOA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

LUCAS DA SILVA FERREIRA

Liberação miofascial e desempenho desportivo: uma revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Bacharelado
em Educação Física para obtenção
do grau de Bacharel em Educação
Física.

Orientador: Prof. *Dr. Helton de Sá
Souza*

VOLTA REDONDA
2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

Liberação miofascial e desempenho desportivo: uma revisão da literatura

LUCAS DA SILVA FERREIRA

Orientador: Prof. Dr. Helton de Sá Souza

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. Helton de Sá Souza

Prof. Me. Christian Georgea Spithourakis Junqueira

Prof. Dr. Stephan Pinheiro Frankenfeld

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas que amo, em especial minha mãe, pelo incentivo, afeto e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e chegar até aqui.

Aos meus pais e ao meu irmão pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E por fim, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte e agregaram a minha formação, o meu muito obrigado.

“A persistência pode transformar a falha em uma extraordinária vitória”.

(Matt Biondi, nadador)

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS.....	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Liberação Miofascial (LM): Caracterização	13
2.2 Técnicas de Liberação Miofascial	16
2.3 Relação da Liberação Miofascial com o Desempenho Desportivo	17
3. JUSTIFICATIVA	19
4. OBJETIVOS	19
4.2 Objetivos Específicos.....	19
5. MATERIAIS E MÉTODOS	20
6. RESULTADOS	20
7. DISCUSSÃO	30
8. CONCLUSÃO	48
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Resumo dos resultados encontrados nos artigos.....	21
---	----

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

%	–	Porcentagem
=	–	Igual
±	–	Mais ou menos
≤	–	Menor ou igual
↑	–	Aumento
↓	–	Queda
↔	–	Sem Alteração
1RM	–	1 Repetição Máxima
a.C	–	Antes de Cristo
ADM	–	Amplitude de Movimento
ALM	–	Auto Liberação Miofascial
RTD	–	<i>Torque Contraction Development Rate</i> (Taxa de Desenvolvimento de Torque Contração)
CMJ	–	<i>Contra Movement Jump</i> (Salto de Contramovimento)
COM; CONTR	–	Controle
CREFITO 1	–	Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
VA	–	<i>Voluntary Activation</i> (Ativação Voluntária)
DRT	–	<i>Dynamic Reaction Time</i> (Tempo de Reação Dinâmico)
DS	–	Alongamento Dinâmico
DTR	–	Rolo de Tecido Profundo
ECC	–	Exercício Excêntrico
MVIC	–	<i>Maximum Voluntary Isometric Contraction</i> (Contração Isométrica Voluntária Máxima)
EXER	–	<i>Explosive-Ergometer</i> (Ergometro explosivo)
FR	–	<i>Foam Roller</i> (Rolo de Espuma)
IASTM	–	Instrument-Assisted Soft-tissue Mobilization (Mobilização de Tecidos Moles Assistida por Instrumento)
LM ou MFR	–	Liberação miofascial
LW	–	<i>Low Walk</i> (Caminhada Leve)
MMII	–	Membros Inferiores
MTC	–	Circunferência medial de coxa
N•m	–	Newton metros
NES	–	Experientes
NEX	–	Não Experientes
p	–	Índice de significância estatística
PA	–	<i>Agility Performance</i> (desempenho de agilidade)
POST	–	Pós
PPT	–	<i>Pain Pressure Threshold</i> (Limiar de Pressão de dor)
PTT	–	<i>Peak Contraction Time</i> (Tempo de Pico de Contração)
RFD	–	<i>Rate of Force Development</i> (taxa de desenvolvimento de força)
ROM	–	<i>Range of Motion</i> (Amplitude de Movimento)
SJ	–	<i>Squat Jump</i> (Agachamento com Salto)
SMFR	–	<i>Self-Myofascial Release</i> (Auto Liberação Miofascial)
SONAFE	–	Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva
TT	–	Teste de Tratamento

VA – *voluntary activation* (Ativação Voluntária)
VJ – *Vertical Jump* (Salto Vertical)
VO2 – Volume de Oxigênio
vs – versus

RESUMO

As diferentes técnicas para realização da liberação miofascial vem ganhando destaque nos últimos anos. Entre as diferentes justificativas para aplicação dessas técnicas está o aumento do conforto, a redução dos índices de lesão e, sobretudo, a melhora do desempenho físico. Por outro lado, é importante considerar que não há um consenso em relação ao uso de instrumentos, tempo de execução ou locais mais apropriados para realização da liberação miofascial. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi descrever os efeitos da liberação miofascial na melhora do desempenho desportivo, através de uma revisão sistemática da literatura. Assim, foi realizada uma revisão sistematizada de literatura, utilizando a base de dados PubMed. Para tanto foram utilizados os descritores: "myofascial release"[tiab] AND ("resistanceexercise"[tiab] OR Power[tiab] OR force[tiab] OR strength[tiab] OR hypertrophy[tiab]). Foram incluídos na presente pesquisa artigos observacionais, ensaios clínicos randomizados ou não, e estudo caso-controle. Não foram incluídos nas análises artigos de revisão ou teóricos, que não utilizaram atletas de elite, não foi realizado a liberação miofascial como instrumento principal de análise ou ainda artigos que não tinham como desfecho primário a melhora do desempenho ou de alguma capacidade biomotora. 63 artigos, dos quais apenas 19 deles cumpriram todos os critérios para a inclusão. A principal forma de liberação miofascial feita pelos atletas se dá através da utilização do rolo de espuma e o principal benefício da aplicação dessa técnica é aumento da amplitude de movimento. Por outro lado, a força muscular, potência e agilidade, pouco são influenciados pela liberação miofascial. Ainda é possível afirmar que quanto maior o tempo de aplicação de força na liberação miofascial pior eram o desempenho das capacidades biomotoras.

Palavras-chave: Desempenho Físico, Liberação Miofascial, Esporte, Amplitude articular.

ABSTRACT

The different techniques for performing myofascial release have been gaining prominence in recent years. Among the different justifications for applying these techniques is an increase in comfort, a reduction in injury rates and, above all, an improvement in physical performance. On the other hand, it is important to consider that there is no consensus regarding the use of instruments, time of execution or more appropriate places to perform myofascial release. Therefore, the aim of the present study was to describe the effects of myofascial release on improving sports performance, through a systematic review of the literature. Thus, a systematic literature review was carried out, using the PubMed database. For this purpose, the descriptors were used: "myofascial release" [tiab] AND ("resistanceexercise" [tiab] OR Power [tiab] OR force [tiab] OR strength [tiab] OR hypertrophy [tiab]). Observational articles, randomized clinical trials or not, and case-control study were included in this research. Review or theoretical articles, which did not use elite athletes, did not include myofascial release as the main analysis tool or still articles that did not have the primary outcome of improving performance or some biomotor capacity. 63 articles, of which only 19 met all the inclusion criteria. The main form of myofascial release made by athletes is through the use of the foam roller and the main benefit of applying this technique is increased range of motion. On the other hand, muscle strength, power and agility are little influenced by myofascial release. It is still possible to state that the longer the application of force in the myofascial release, the worse the performance of the biomotor abilities.

Keywords: Physical Performance, Myofascial Release, Sports, Joint amplitude.

1. INTRODUÇÃO

A prática de atividades físicas é essencial para a saúde das pessoas, desempenhando um papel importante no controle de várias doenças.

Bueno (2008) diz que por outro lado, muitas pessoas adotam a atividade física, não somente como parte de uma terapia ou como lazer, mas como uma prática esportiva de competição e fonte de trabalho, seja de caráter amador ou profissional.

As transformações sociais e a aderência à prática desportiva fazem com que ocorra aumento na quantidade das pessoas que querem se dedicar ao esporte como profissão. Conseqüentemente, isso aumenta o nível de competição e a exigência em relação ao rendimento dos atletas, sendo cada vez mais difícil alcançar e manter-se na elite do esporte, confundindo as metas desportivas com a saúde do atleta (GILL; WILLAMS, 2008).

A importância dessa abordagem se remete tanto aos treinamentos como nas competições, expondo os atletas a um constante e contínuo estresse físico e psicológico, que pode aumentar a predisposição a lesões ou mesmo a doenças nas estruturas do corpo humano.

Por meio disso, esse estudo buscou estudar os efeitos que esses processos de treinamento tendem a acarretar nas estruturas dos tecidos do corpo.

A Fásia é conhecida como uma lâmina de tecido conjuntivo, de característica resistente e elástica, que serve de conexão para todas as estruturas do corpo humano, incluindo os músculos, nervos, vasos sanguíneos e tendões (SILVA et al 2018).

Ao entender a estrutura da fásia se buscou utilizar o método de liberação miofascial que está em crescente no mundo desportivo.

Em relação à LM, compreende-se a mesma como liberação da fásia, com diferentes técnicas de terapia, e com um trabalho de pressão sendo exercida sobre o músculo e a fásia muscular (BRADBURY SQUIRES et al, 2015).

A LM é um dos métodos terapêuticos mais antigos da história, enquadrava-se como técnica de massagem e seu aparecimento foi na Índia, Grécia, Japão e Roma. São várias técnicas, com o propósito de liberar a tensão das fásias (tecido

conjuntivo mole que rodeia os músculos, órgãos e tendões). Algumas dessas técnicas como o *Rolfing* e outras mais recentes como, por exemplo o uso do *FoamRoller – FR* (Rolo de Espuma), destaca Nishimura et al (2018).

Em relação ao movimento e consequências da LM, pode-se mencionar *Stiffness*, que em português significa “rigidez”, podendo ser entendida de acordo com o dicionário como dificuldade de fletir, falta de flexibilidade, dificuldade de movimento suave ou movimentação acompanhada de dor. Em relação à fisiologia, há duas maneiras de ser compreendida, em primeiro pela ação do movimento sem qualquer obstáculo, e a segunda com restrições de movimento à amplitude normal (VELLOSO, 2017).

As diferentes técnicas para realização da LM vêm ganhando destaque nos últimos anos. Entre as diferentes justificativas para aplicação dessas diferentes técnicas está o aumento do conforto, a redução dos índices de lesão e, sobretudo, a melhora do desempenho físico, ressaltam os autores supracitados.

Por outro lado, é importante considerar que não há um consenso em relação ao uso de instrumentos, tempo de execução ou ainda locais mais apropriados para realização da liberação miofascial (NISHIMURA, 2018).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Liberação Miofascial (LM): Caracterização

Em questões de fisiologia, o tecido fascial é constituído por tecido conjuntivo. Representa uma numerosa parte dos tecidos do corpo, pois recobre toda a musculatura corporal, da cabeça aos pés, funciona como uma unidade, ou seja, não tem uma divisão, recobre todos os músculos e este sim tem suas fâscias individuais, porém interligados entre si (SOUZA, 2012).

Muitos pensam que a expressão miofascial tem a ver com a face, o rosto, mas não, miofascial vem de mio = músculo + fâscia = tecido conectivo, ou seja, miofascial se refere ao músculo e à membrana de tecido conectivo/conjuntivo, que o envolve e é encontrado em todo o corpo. Assim, quando alguém tem uma síndrome dolorosa miofascial, está apenas utilizando uma forma mais elegante de dizer que

seus músculos (e os tecidos ao redor) estão doloridos e ele não tem a menor ideia do que está causando o problema (LIMA, 2014).

A fáscia é um tipo de tecido conjuntivo, composto por colágeno e elastina, que possui três camadas distintas: superficial, de espaço potencial e profunda. A fáscia ajuda a manter a força muscular, já que envolve todo o corpo sem interrupção que vai da cabeça aos pés. (PRADO; OLIVEIRA, 2010).

A técnica de Liberação Miofascial (LM) obtém registros desde os tempos pré-históricos, porém, como já mencionado na Introdução, era conhecida como técnica de massagem, podendo ser considerada a “mãe” das terapias manuais (SOUZA, 2012).

Os gregos começaram a usar a massagem por volta de 300 a.C, associando-a com exercícios para boa forma física. Os gladiadores recebiam massagem regulares para o alívio das dores e da fadiga muscular, discorre a autora supracitada.

É no século XX, em meados da década de 1940 até 1970 que as técnicas com base em LM foram desenvolvidas e aperfeiçoadas, com base na questão história dessa prática nos povos da Índia, Grécia, Japão e Roma.

Com isso, o aperfeiçoamento da LM como estudo e prática científica é caracterizado nas pesquisas da Ph.D em Química Biológica e Matemática Ida Pauline Rolf (1896-1979). Foi através dos estudos dela sobre o tecido conjuntivo e das descobertas que realizou com pessoas cronicamente incapacitadas, começou a desenvolver um trabalho que ficou conhecido como Integração Estrutural (SILVA MARIA, 2016).

De acordo com a pesquisa do autor anteriormente citado, a Integração Estrutural é uma terapia para deixar o corpo melhor, mais saudável, evitando, assim, os desconfortos musculares e articulares, podendo vivenciar os benefícios que ela proporciona aos quadros de dores musculares, articulares, má postura, fibromialgia ou qualquer desconforto físico.

Para entendimento da relação e da diferença entre as duas técnicas, compreende-se que a LM utiliza o toque com o objetivo de melhorar a relação da fáscia com os tecidos “vizinhos” (musculares, tendinosos, entre outros), aumentando

sua hidratação e capacidade de deslizamento, como na Integração Estrutural. No entanto, não só a postura da pessoa é importante, mas, restabelecer o equilíbrio, melhora na respiração e a própria postura, melhorando a autoimagem e, assim, diminuição dos desconfortos e das dores articulares. Assim, é uma relação harmônica que as duas técnicas possuem, contribuindo para uma melhor qualidade de vida do paciente.

Essa técnica é utilizada com o intuito de promover melhora no quadro algico, ou seja, de reação à dor, objetivando aumentar a amplitude dos movimentos, relaxamento dos músculos contraídos, além de promover o aumento da circulação local. Tudo isso promoverá melhor execução das atividades e treinos realizados por atletas, discorre Cruz (2017).

É por isso, que através das combinações dos movimentos tracionas de deslizamento, fricção e amassamento, os quais são feitos de forma a alongar o músculo e as fáscias, se obtém o relaxamento de tecidos tensos.

Okamoto, Masuhara e Ikuta (2014) apontam que a LM promove uma maior irrigação sanguínea a nível muscular, pelo calor ou pressão exercida pela liberação da fáscia, tornando o tecido menos denso e mais fluido.

A Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva (SONAFE) através do Parecer nº 05/2016, define a LM como:

Uma forma de terapia manual, utilizando ou não instrumentos que envolvem aplicação de baixa carga, tensão tangencial (feita de maneira superficial) de longa duração no complexo miofascial, com intenção de restabelecer o comprimento ótimo, redução da dor e potencializar a função (SONAFE, 2016, p. 01).

É válido ressaltar que o Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO 1) adota o Parecer do Grupo SONAFE, mencionado anteriormente, onde destacando a LM como auxílio preventivo e terapêutico e, para finalidade da prevenção e tratamento cinético funcional, sendo inerente da profissão do fisioterapeuta, entretanto, entende que este recurso não é ato privativo da Fisioterapia.

Portanto, pode-se considerar um trabalho que envolve outros profissionais ligados à área da saúde e reabilitação funcional, para que a interação e o senso crítico possam ser formados diante de tal situação, como nas formas de tratamento e/ou acompanhamento dos casos.

Os profissionais de Educação Física que são preparados para atuar na preparação física de atletas e não atletas, como em acompanhar a prática de atividades físicas realizadas por essas pessoas, devem conhecer as técnicas e a abordagem da LM, para que haja entendimento da anatomia funcional, no que diz respeito ao fato de que a transmissão de força entre músculos conectados em um trilho anatômico é distribuída entre seus componentes. E que a função de um músculo depende da orientação de suas fibras em relação à demanda imposta a elas.

2.2 Técnicas de Liberação Miofascial

A LM realizada de forma manual é conhecida como Auto Liberação Miofascial (ALM), em que o próprio indivíduo massageia o tecido miofascial, pressionando, com a ajuda de algum equipamento.

Salienta-se que a ALM é uma estratégia que pode ser praticada antes das sessões de treinamentos ou competições, sendo utilizada para auxiliar a desfazer pontos de gatilhos no tecido conjuntivo, redução da densidade muscular, melhorando nesse contexto as respostas neurais.

Hebert et al (2017) apresentam a técnica de Pompage, sendo uma técnica francesa que utiliza o tensionamento e a educação respiratória, cujo objetivo é tratar e/ou minimizar as retrações teciduais, que são responsáveis pelas dores permanentes ou semipermanentes, que dificultam ou impedem uma melhor qualidade de vida.

A Pompage é sugerida para liberar as tensões musculares e fasciais, e tem o objetivo de recuperar e regularizar a função fisiológica e estruturar o tecido. É considerada uma técnica diferenciada do alongamento convencional, em função do nível do estiramento muscular. É realizada passivamente e o seu limite é

determinado pelo músculo e pela própria amplitude de movimento (ADM) natural, ou seja, até oferecer estado de resistência, destacam os autores supracitados.

De acordo com Pilat (2003) *apud* Franco (2017, p. 4) “existem técnicas superficiais: como a “técnica em “J”, “deslizamento transverso” e “deslizamento longitudinal”, que têm o objetivo de eliminar restrições locais ou superficiais e técnicas profundas, como “mãos cruzadas”, “planos transversos”, “telescópicas” e “equilíbrio da duramater” com objetivo de eliminar restrições fasciais profundas, não alcançáveis diretamente e por vezes difíceis de detectar no processo de avaliação inicial.

2.3 Relação da Liberação Miofascial com o Desempenho Desportivo

A técnica de LM e ALM antes do exercício fornecem respostas fisiológicas que são favoráveis para melhorar o desempenho, como aumento no fluxo sanguíneo para os músculos ativos, facilitação neuromuscular e amplitude de movimento, afirmam Carvalho et al (2017).

Os autores citados ainda apontam que:

O aumento da amplitude de movimento gera um ganho de flexibilidade, sendo frequentemente desejável imediatamente antes do desempenho esportivo. Assim, a flexibilidade tem sido considerada um importante componente para a caracterização do nível de aptidão física relacionado com o desempenho atlético e a saúde (CARVALHO et al, 2017, p. 02).

A potência muscular é necessária em diversos esportes, a maioria procura a melhora da potência de membros inferiores, sendo assim existem estudos para avaliar os melhores exercícios físicos para poder ter um ganho significativo sobre a força máxima nos membros superiores e inferiores, como no tratamento de lesões (DUARTE et al, 2009).

MacDonald et al (2013) discorrem que com tantos estudos sobre como melhorar o desempenho dos atletas, entrou em questão a LM, que vem sendo estudada para melhorar o desempenho de atletas pós exercício, mais recentemente a liberação miofascial tem sido uma técnica usada como preparação para o

exercício, melhor condicionamento físico, aquisição da força muscular necessária e diminuição de lesões musculares.

A falta da flexibilidade pode causar movimentos estranhos e sem alinhamento correto, isso resulta em uma perda do controle neuromuscular. Em diversas atividades exigem um nível significativo para a flexibilidade do indivíduo que está praticando a atividade e/ou o esporte, mas em alguns esportes ela é exigida de uma forma maior do que os padrões tidos como “normais”, entre esses esportes temos como exemplo a ginástica, o balé e o karatê, todo esforço é para melhoria do desempenho (Prentice, 2012).

O alongamento tem um papel fundamental sobre a flexibilidade, como a grande maioria sabe, cada esporte tem um alongamento específico e formas diferentes de periodização, tendo isso em vista grandes treinadores usam o alongamento estático ou dinâmico para a melhoria da flexibilidade (Galdino, 2013).

De acordo com o Núcleo de Estudos Sistêmicos – NES (2018) há benefícios da LM, como melhoria nas tensões e dores crônicas nos músculos; flexibilidade dos movimentos das articulações; melhoria na flexibilidade; ajuda na redistribuição da massa muscular; melhorias na circulação e respiração; maior mobilidade e amplitude para movimentação; conscientização corporal; e redução na rigidez das artérias.

Em relação ao pré-treino há vantagens extras, com possibilidades que incluem a melhoria na mobilidade das articulações, favorecimento na execução dos movimentos, reeducação nas sobrecargas e eventuais tensões musculares, liberação e ativação muscular e preparo da musculatura para a carga de exercícios (NES, 2018).

Ainda, segundo o NES, as vantagens para o pós-treino são as seguintes: relaxamento do conjunto muscular; liberação do ácido láctico; redução nas tensões dos músculos; contribuição na recuperação dos músculos; prevenção contra dores tardias; prevenção de lesões; e melhoria no bem-estar.

3. JUSTIFICATIVA

As diferentes técnicas para realização da liberação miofascial vem ganhando destaque nos últimos anos. Entre as diferentes justificativas para aplicação dessas técnicas está o aumento do conforto, a redução dos índices de lesão e, sobretudo, a melhora do desempenho físico.

Por outro lado, é importante considerar que não há um consenso em relação ao uso de instrumentos, tempo de execução ou locais mais apropriados para realização da liberação miofascial.

Sendo assim, é importante descrever e apontar as principais técnicas de LM, quais são as mais usuais e quais delas apresentam melhores resultados no desempenho desportivo, sendo essencial para os profissionais de Educação Física que trabalham ou vão trabalhar com atletas.

4. OBJETIVOS

Descrever os efeitos da liberação miofascial na melhora do desempenho desportivo, através de uma revisão sistemática da literatura.

4.2 Objetivos Específicos

Auxiliando na construção do trabalho e para atingir o objetivo da pesquisa, têm-se os objetivos específicos, sendo eles:

- Listar os métodos de liberação miofascial mais usuais em atletas de elite;
- Enumerar os principais efeitos da liberação miofascial sobre as diferentes capacidades biomotoras;
- Elencar os principais benefícios da Liberação miofascial sobre o desempenho esportivo;
- Concatenar as informações para que os profissionais de Educação Física possam planejar o treinamento baseando-se em evidências científicas.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistematizada de literatura, utilizando a base de dados PubMed. Para tanto foram utilizados os descritores: "*myofascial release*" [tiab] AND ("*resistanceexercise*" [tiab] OR *Power* [tiab] OR *force* [tiab] OR *strength* [tiab] OR *hypertrophy* [tiab]).

Foram incluídos na presente pesquisa artigos observacionais, ensaios clínicos randomizados ou não, e estudo caso-controle. Não foram incluídos nas análises artigos de revisão ou teóricos, que não utilizaram atletas de elite, não foi realizado a liberação miofascial como instrumento principal de análise ou ainda artigos que não tinham como desfecho primário a melhora do desempenho ou de alguma capacidade biomotora.

6. RESULTADOS

Foram encontrados 63 artigos, tendo 19 destes, cumprido os critérios para a inclusão no trabalho. Os trabalhos incluídos estão listados no quadro 1. Macdonald et al (2013) demonstram que a intervenção de liberação miofascial com rolo de espuma não se mostrou capaz de melhorar o desempenho neuromuscular de quadríceps no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle.

Por outro lado, esses mesmos autores identificaram que no grupo intervenção houve aumento na amplitude de movimento (ADM) quando comparado ao grupo controle ($p < 0,001$) e não houve diferença em relação à ADM após 10 min de intervenção quando comparado a 2 minutos de intervenção.

Os autores também observaram que houve uma associação negativa entre força muscular e amplitude articular para o grupo intervenção ($p < 0,05$).

Sullivan et al (2013) observaram que a intervenção de liberação miofascial com rolo de espuma o grupo intervenção teve aumento na amplitude de movimento (ADM) se comparado ao grupo controle ($p = 0,0001$). Os autores não identificaram melhora na ativação muscular e força, também não encontraram efeitos na onda eletromiográfica.

Quadro 1 – Resumo dos resultados encontrados nos artigos.

Ano	Primeiro autor	Objetivo	Metodologia	Método de LM	Sujeitos	Resultados
2013	Sullivan KM	Avaliar os efeitos agudos na amplitude de movimento de membros inferiores e no desempenho muscular.	Observacional	Utilização de rolo de massagem por 5 ou 10 segundos.	7H - 22 ± 1 anos. 10M - 23 ± 5 anos	↑ ADM 10s. ↔ desempenho muscular.
2013	MacDonald GZ	Avaliar o efeito do auto liberação miofascial na força de extensão e na amplitude articular do joelho.	Observacional	Utilização do Rolo de Massagem – 2x 1 minuto.	11 H - 22.3 ± 3.8 anos	↑ ADM 2 e 10 min após procedimento. ↔ desempenho muscular. Associação fraca e negativa entre força e amplitude de movimento.
2014	Peacock CA	Avaliar se uma sessão aguda de LM juntamente ao aquecimento dinâmico pode influenciar o desempenho.	Caso-Controle Cross over	Aquecimento geral por 5 minutos + alongamento dinâmico por 5 + Rolo de Massagem	11H - 22.18 ± 2.18 anos.	↑ Salto vertical (contramovimento) ↑ Salto horizontal (contramovimento) ↑ Agilidade (18.3m <i>pro-agility test</i>) ↑ teste de RMs
2014	Healey KC	Avaliar se LM pode melhorar o desempenho físico.	Caso-Controle Cross over	Rolo de Massagem 30seg. após aquecimento.	13 H – 21.38 ± 2.10anos 10 M – 21.75 ± 2.05 anos	↔ salto vertical (contramovimento) ↔ força isométrica (plataforma de força) ↔ agilidade (5-10-5 <i>yard shuttle run</i>).
2015	Škarabot J	Avaliar os efeitos do alongamento estático ou da LM ou ainda da associação entre eles na amplitude de movimento.	Caso-controle	Rolo de Massagem	6 H e 5 M 15,3 ± 1,0 anos	↑ ADM. Associação das técnicas ↑ ainda mais a amplitude de movimento.
2015	Behara	Comparar os efeitos	Delineamento	Aquecimento	14 jogadores	↔ VJ

		agudos de LM ou do alongamento dinâmico.	cruzado randomizado	cicloergômetro 5min DTR consistia em SMR por 1min cada músculo testado	18 anos	↔ Velocidade pico de VJ ↔ Pico de extensão do joelho torque isométrico ↔ Pico e torque isométrico médio de flexão do joelho ↑ ADM
2018	Jo E	Examinar os efeitos da LM imediatamente após a atividade extenuante sobre comprometimentos agudos do desempenho muscular relacionados à fadiga	Ensaio Clínico Crossover	2 sessões de 30 segundos com 3 min de descanso entre elas através de Auto liberação miofascial com rolo de massagem	16 H – 18 a 25 anos 9M – 18 a 25 anos	↑ Potência média ↑ Velocidade média ↑ Potência de Pico ↔ Velocidade de Pico ↔ CMJ ↔ DRT
2018	Hodgson DD	Avaliar duas frequências diferentes de treinamento em massagem com LM sobre o desempenho muscular.	Estudo Randomizado de Intervenção Controlada.	Rolo de Massagem (4 séries x 30 seg).	13 H – 22,5 ± 2,9 anos 10 M - 24,9 ± 4,3 anos	↑ ADM. ↔ desempenho de forma crônica.
2018	Phipills J	Avaliar os efeitos de diferentes durações de tratamento liberação miofascial autoaplicável na amplitude articular, potência e agilidade.	Estudo Caso Controle	(SMR_1) 1 minuto contínuo. (SMR_5) 5 minutos contínuos. Usando rolo de espuma aplicado ao quadríceps e tríceps sural.	8 H - 26.9 ± 5.8 anos 16M - 22.1 ± 2.6 anos	↑ ADM ↓ Potência e agilidade.

2018	Giovanelli N	Avaliar os efeitos do SMFR no custo de corrida (Cr). Além disso, os autores avaliaram os efeitos da SMFR na potência muscular dos membros inferiores.	Estudo randomizado de intervenção controlada.	Auto liberação miofascial com rolo de massagem Cada grupo muscular foi tratado por um minuto (MMII)	13 Atletas Recreacionais. 26,3 ± 5,3 anos	↑ Custo de energia POST Corrida. ↔ Custo de energia POST 3h corrida. ↔ Potência SJ. ↑ Potência CMJ POST e POST 3h. ↔ Esforço percebido.
2018	Smith JC	avaliar o curso temporal dos efeitos da liberação miofascial, separadamente e combinados, na altura do salto vertical e amplitude de movimento	Estudo randomizado de intervenção controlada.	Auto liberação miofascial com rolo de massagem.	8 H 21 M 22 ± 3 anos	↑ Amplitude de movimento ↑ FR + DS para VJ em 5min e 15 min pós tratamento.
2019	Shalfawi	Avaliar os efeitos da LM na performance de endurance e na recuperação usando um novo método de ALM	Ensaio clínico randomizado e crossover	Z-Roller mecânico auto-induzido com rolo massageador de barras múltiplas. LM de 10min Pré LM de 15min Pós	4 h 4 M Juniiores e neo-seniores 18,6 ± 1,3 anos	↔ VO2max. ↔ concentração de lactato ↔ tempo de exaustão ↔ potência anaeróbia
2019	Mayer I	Avaliar respostas específicas do músculo e do tecido conjuntivo após aplicação da LM em atletas recreativos com diferentes experiências na LM	Séries de Casos	. 5 tentativas de FR, cada uma por 45 seg, no plano sagital com 20 seg de descanso entre cada tentativa	20 H 20 M 24.7 ± 2.3 EX - anos 25.3 ± 3,6 NEX - anos	↔ Rigidez Muscular
2019	Drinkwater E J	Avaliar efeitos da LM nos resultados funcionais, mecânicos e subjetivos e	Ensaio Clínico	Auto liberação miofascial com FR	11 H - 24,0 ± 0,7 anos	↑ CMJ em 48h e 72h ↑ PPT em 48h ↔ MVIC

		nos mecanismos neurofisiológicos após uma única sessão de ECC.		15min pré intervenção		↔ ADM ↔ VA ↔ PTT ↔ tempo de PTT ↔ RTD ↔ MTC
2019	Yoshimura A	Esclarecer o mecanismo de aumento da ADM pela intervenção de SMR.	Ensaio Clínico Randomizado e Crossover	Auto liberação miofascial com rolo de espuma. 3 séries de FR de 1 min com descanso de 30 seg entre cada conjunto.	22 H - 21,5 ± 1,3 anos	↑Amplitude de movimento ↔ mecanismos neurofisiológicos.
2019	Baumgart C	Avaliar as cargas biomecânicas durante diferentes exercícios na LM e investigar os efeitos agudos da LM na altura do salto vertical e na <i>stiffness</i> .	Ensaio Clínico Randomizado e Crossover	Auto liberação miofascial com rolo de espuma. 2 séries de 30 repetições	20 H - 26,6 ± 2,7 anos	↔ altura do salto vertical ↓ <i>stiffness</i> na coxa imediatamente após e ↔ após 15 min a <i>stiffness</i> da coxa retornou a linha de base.
2019	Richman ED	Avaliar os efeitos de uma curta sessão de LM, associada ao aquecimento geral ou alongamento dinâmico, sobre o desempenho de jogadoras de vôlei e basquete.	Estudo Caso Controle	Auto liberação miofascial com rolo de espuma. 30 segundos para cada um dos grupos musculares	14 M - 19,8 ± 1,3 anos	↑ melhorar desempenho nos saltos verticais ↑ flexibilidade, ↔ agilidade e aceleração

2020	Godwin M	Avaliar os efeitos agudos da liberação miofascial na amplitude de movimento do tornozelo e no desempenho do salto em queda.	Ensaio clínico randomizado e Crossover	Auto liberação miofascial com rolo de espuma. 30 segundos para cada um dos grupos musculares após 5 min de aquecimento no cicloergometro e por fim uma série de alongamento dinâmico.	21 H 9 M 22,8 ± 3,9 anos	↔ salto vertical ↔ <i>stifness</i> de MMII ↑ amplitude de movimento.
2020	Stroiney DA	Examinar se a SMR no pré-exercício e a IASTM melhorariam o desempenho em medidas de altura do salto vertical e Tempo de corrida de 40 jardas.	análise 2 x 2 de covariância analisou diferenças entre sexo e as 2 intervenções de massagem.	Liberação miofascial com Stick vs ISTM 90 segundos para cada local	31 H Universitários	↑ Salto vertical. ↔ Corrida de 40 jardas. ↑ amplitude de movimento ↑ dor tardia

H = Homem; M = Mulher; ADM = Amplitude de Movimento; LM = Liberação Miofascial; SMR = *Myofascial Release* (Liberação Miofascial); SMFR = *Self-Myofascial Release* (Auto Liberação Miofascial); VJ = *Vertical Jump* (Salto Vertical); CMJ = *Contra Moviment Jump* (Salto de Contra Movimento); DRT = *Dynamic Reaction Time* (Tempo de Reação Dinâmico); Cr = Custo de Corrida; MMII = Membros Inferiores; POST = Pós; FR = *Foam Roller* (Rolo de Espuma); EX = Atletas Experientes; NEX = Atletas Não Experientes; PPT = *Pain Pressure Threshold* (Limiar de Pressão de dor); PTT = *Peak Contraction Time* (Tempo de Pico de Contração); VA = *Voluntary Activation* (Ativação Voluntária); RTD = *Torque Contraction Development Rate* (Taxa de Desenvolvimento de Torque Contração); RTC = Circunferência do Meio da Coxa; IASTM = mobilização de tecidos moles assistida por instrumento.

Após duas séries no rolo houve um aumento de 7,1% na força evocada para 10 segundos de intervenção e após primeira série de 5 segundos houve diminuição da força.

ROM foi maior em comparação ao tempo em que o rolo de massagem foi exposto comparado ao Pré e Pós intervenção.

Healey et al (2014) não encontraram diferenças significativas em entre os grupos de intervenção, apenas entre os sexos ($p < 0,05$).

Peacock et al (2014) encontraram diferenças após a intervenção de liberação miofascial na potência muscular máxima e encontraram melhoras no desempenho para o salto vertical ($p = 0,012$), salto em distância ($p = 0,007$) encontraram também melhoras no teste de pró-agilidade ($p = 0,001$) e no Sprint de 37m ($p = 0,002$) e também para o teste de 1RM do Supino ($p = 0,024$). Não encontraram diferenças no teste de sentar e alcançar após a intervenção com liberação miofascial ($p = 0,833$)

Skarabot et al (2015) observaram que a intervenção de liberação miofascial aliada de alongamento estático na no teste de dorsiflexão passiva do tornozelo teve um aumento significativo ($p < 0,05$) mas só liberação miofascial não houve diferença significativa.

Behara et al (2015) viram que para potência VJ, o grupo DTR e grupo DS superaram ligeiramente a avaliação inicial, mas não teve aumento significativo ($p = 0,45$). Com relação ao pico de velocidade de VJ também não teve melhora significativa ($p = 0,25$). Para pico de extensão do joelho também não houve nenhuma diferença significativa ($p = 0,37$) e para o pico de flexão de joelho também não houve melhora significativa ($p = 0,22$). Já para os valores de ADM houve melhora significativa ($p = 0,0001$).

Giovanelli et al (2018) observaram que a intervenção de liberação miofascial teve melhora no custo de energia do grupo de intervenção comparando o Pré ao Pós intervenção ($p = 0,052$) e no Pós 3h a os valores foram restaurados ao Pré (0,950). Já para avaliação de potência máxima de extensores de membros inferiores o grupo intervenção apresentou melhora na taxa de desenvolvimento de força (RFD; $p = 0,073$), tendo diferença Pré para o Pós ($p = 0,024$). Na condição experimental, o esforço percebido durante o teste de corrida no PRE foi semelhante aos coletados no POST ($p = 0,720$), enquanto tendia a ser maior comparado ao observado no POST 3h ($p = 0,054$).

Hodgson et al (2018) observaram que não houve interações significativas para quaisquer medidas, exceto a altura da CMJ entre pré e pós intervenção ($p=0,01$), ocorrendo também mudanças nos dados entre membros dominantes para não dominantes.

Jo et al (2018) observaram que a intervenção liberação miofascial comparada com o grupo controle teve melhoras na velocidade de pico ($p = 0,06$) nos demais testes não houve significância. Mostrando que a intervenção foi benéfica na cinemática.

Phillips et al (2018) viram que a ADM média da articulação do tornozelo aumentou ligeiramente após SMR_1 ($37,6 \pm 4,18-37,9 \pm 4,2^\circ$) e SMR_5 ($37,4 \pm 4,28-38,1 \pm 4,2^\circ$) do pré ao pós-tratamento. O desempenho do salto vertical (VJ) diminuiu após todas as condições ($p < 0,01$). Os contrastes dentro dos sujeitos revelaram maior declínio no desempenho VJ após SMR_5 em relação ao CONTR ($p < 0,01$) e SMR_1 ($p < 0,01$). A interação de tratamento por tempo de PA foi significativa ($p < 0,05$), viram que o PA aumentou ligeiramente após CONTR e SMR_5 e diminuiu para SMR_1 e também os contrastes dentro dos sujeitos revelaram que as mudanças no PA foram semelhantes após os tratamentos CONTR e SMR_5 ($p > 0,05$) e por fim as mudanças no desempenho do sprint de PA foram pequenas.

Smith et al (2018) observaram diferença estatística significantes no teste de sentar e alcançar ($p = 0.003$) imediatamente após o tratamento de liberação miofascial, observaram, também observaram diferença estatística nas alturas do VJ imediatamente após tratamento ($p = 0,001$).

Mayer et al (2019) observaram que a intervenção de liberação miofascial com rolo de espuma não se mostrou capaz de melhorar a rigidez do tecido conjuntivo, houve uma diminuição significativa na onda de cisalhamento para o grupo intervenção correspondendo a uma queda de 13,2% ($P \leq 0,01$;) e também não foram encontradas diferenças significativas

Drinkwater et al (2019) observaram uma significativa interação ($p = 0,030$) e efeito de tempo para altura do CMJ entre grupo intervenção e controle. Além disso, análises pós treino mostraram que até 72h houveram melhoras na recuperação para a CMJ no grupo intervenção em comparação com controle ($p = 0,004$). Em questão a variáveis mecânicas e neurais não tiveram alterações significantes

Shalfawi et al (2019) viram que os efeitos da LM como pré-exercício no desempenho até a exaustão o rolamento miofascial de 10 minutos antes do aquecimento teve um efeito trivial no VO 2 ($p = 0,65$; $d < 0,2$) e um pequeno efeito no tempo até a exaustão ($p = 0,555$; $d < 0,49$) e RER ($p = 0,462$; $d < 0,49$), além disso, a concentração de lactato no sangue foi estatisticamente maior ($p < 0,05$).

O efeito da LM na concentração de lactato no sangue entre exercícios de alta intensidade onde durante os 20 minutos pós-exercício até a exaustão, a depuração do lactato sanguíneo foi, em média, maior em cada período de tempo, ao usar 15 min de LM pós-exercício em comparação com ausência de liberação, ocorreu queda na concentração de lactato sanguíneo aos 10 min, o teste pós-exaustão foi estatisticamente diferente com um grande tamanho de efeito ($p = 0,004$; $d > 0,8$), a taxa de depuração do lactato sanguíneo não teve significância estatística.

O efeito da LM no exercício consecutivo de alta intensidade não apresentou diferença significativa, no entanto, os resultados indicaram uma tendência para uma moderada potência de pico superior ($d = 0,7$) no dia com rolamento do tecido miofascial em comparação com o dia sem rolamento ($p = 0,084$). Além disso, os resultados indicam um pequeno efeito na taxa de fadiga ($d < 0,49$).

Segundo Yoshimura et al., (2019) observaram que para a amplitude de movimento ocorreu uma melhora nos fatores de tempo e nos efeitos do estudo. Para a ROM de dorsiflexão de tornozelo e flexão plantar obtiveram resultados mais significativos ($p = 0,000$) em pós 0, 15 e 30 quando comparado ao pré no FR do ensaio clínico.

Baumgart et al., (2019) concluíram que as linhas de base não apresentaram diferenças significativas após intervenção FR em altura do salto vertical ($p = 0,727$), em rigidez na coxa ($p = 0,991$), panturrilhas ($p = 0,481$) e tornozelos ($p = 0,920$).

Segundo Richman et al., (2019) houve um efeito significativo em relação ao tempo e condição ($p = 0,002$). Ao relacionar tempo e condição não foi observada interação significativa ($p = 0,234$). O protocolo SMR resultou em um aumento significativo, 4,7% ($p = 0,002$) do teste inicial SR1 a SR2 com SMR enquanto uma mudança não significativa menor de 2,7% entre SR1 e SR2 após LW. Com a aplicação do protocolo SMR + DS ocorreu aumento significativo da altura do salto para a energia elástica(SJ) e CMJ (protocolo LW + DS).

Com relação a TT e SP, entre as condições as condições não apresentaram diferença relevante.

Stroiney et al., (2020) examinaram o efeito do tratamento no salto vertical dos participantes encontrando um médio a grande efeito ($f = 0,32$). O estudo encontrou pouco efeito do tratamento dos participantes nos tempos de corrida de 40 jardas ($f = 0,05$).

Depois de ajustar a linha de base dos níveis de salto, a altura do salto vertical foi significativamente afetado pelo tipo de terapia manual utilizada ($F(1,44) = 4,21$, $p < 0,05$). Indivíduos que usaram a SMR usando o Stick tiveram uma significativa melhora de desempenho, comparados com aqueles que usaram IASTM via Técnica Gavilã PTB. A técnica de LM não teve significativa diferença em indivíduos que correram 40 jardas. Um grupo independente de Teste T analisou os sujeitos com dor após cada tipo de terapia manual utilizada, os quais elencaram, o nível de dor em uma escala de 0 à 10.

O nível médio de dor percebida para os que receberam intervenção IASTM foram de $2,44 \pm 1,94$. O nível médio de dor percebida para o grupo SMR foi de $1,69 \pm 1,28$. Não havendo diferenças significativas na dor percebida entre intervenções de terapia manual ($p > 0,05$).

Godwin et al., (2020) não obtiveram diferenças significativas para salto vertical (FR $26,06 \pm 6,4$ vs. CON $26,39 \pm 6,5$ cm, $t(24) = -0,706$; $p = 0,487$; $d = -0,14$), RSI mod (FR $0,7 \pm 0,18$ vs. CON $0,67 \pm 0,14$ $t(24) = 0,838$; $p = 0,4$; $d = 0,168$), RSI (FR $1,24 \pm 0,3$ vs. CON $1,20 \pm 0,2$, $t(24) = 1,024$; $p = 0,316$; $d = 0,2$), bem como rigidez no membro inferior (FR $10.521,48 \pm 4180,1$ vs. CON $9254,58 \pm 4350,8$ N·m⁻¹, $Z = -0,901$; $p = 0,367$; ES = 0,3).

Revelou uma diferença significativa no tempo (pré vs. pós) para dorsiflexão de tornozelo durante o teste de mobilidade de tornozelo para ambos os grupos ($p < 0,001$). Não foi encontrada diferença significativa entre as condições ($p = 0,64$) ou interação tempo \times condição ($p = 0,41$). A análise post-hoc de Tukey mostrou uma diferença significativa entre a condição de rolagem pré e pós-espuma ($p = 0,04$) e condição pré e pós-controle ($p = 0,001$).

7. DISCUSSÃO

Conforme foi observado, os resultados apresentados no quadro acima a técnica mais utilizada de LM foi a automanipulação pelo uso de rolo de espuma (*Foam Roller*), através do qual é possível melhorar a amplitude de movimento e redução do *Stiffness*. Já em relação aos parâmetros ao desempenho esportivo, poucos foram os trabalhos que demonstraram efeitos positivos da aplicação da LM.

Os estudos desenvolvidos por Sullivan (2013), MacDonald (2013), Škarabot (2015), Hodgson (2018), Phillips (2018), Smith (2018), Yoshimura (2019), Richman (2019), Godwin (2020) e Stroiney (2020), de modo geral, demonstraram que a aplicação do rolo de massagem (*Foam Roller*) ou da vara (*Stiker*) utilizados na técnica de liberação miofascial, ambos aumentaram a amplitude de movimento.

Para Macdonald et al (2013) utilizando o rolo de massagem em 2 séries de 1 minuto, é proposto uma teoria potencial para explicar o aumento na ROM após o rolamento da espuma, uma mudança na tixotropia (forma fluida) da fáscia que envolve o músculo. A fáscia é feita de substâncias coloidais e, quando é perturbada, por meio de calor e estresse mecânico, ela amolece e assume um estado mais parecido com o de gel. Por outro lado, quando essa estrutura não é perturbada, ela se torna mais espessa e mais viscosa, assumindo um estado mais sólido.

Uma vez que a fáscia está em um estado mais semelhante ao de gel, a complacência do tecido mole aumenta permitindo maior ROM. Dois importantes fatores para aumentar a conformidade dos tecidos moles são a duração e força da aplicação de tensão mecânica.

Talvez o estresse mecânico de alta pressão aplicada neste estudo foi suficiente para induzir um estado de gel na fáscia levando a um aumento complacência do tecido mole e, posteriormente, maior articulação do joelho ROM. Uma pressão vigorosa colocada no tecido mole pode sobrecarregar os receptores cutâneos, possivelmente embotando a sensação de o ponto final de alongamento e aumentando a tolerância ao alongamento, aumentando assim a ADM conjunta.

Já Sullivan et al (2013) fazendo liberação por 5 a 10 segundos discorre que o aumento da flexibilidade em seu estudo pode ser atribuído a um ou a uma combinação de efeitos de fricção, liberação miofascial ou neuro mecanismos inibitórios. No entanto, estes possíveis mecanismos não foram examinados neste estudo.

No estudo de Skarabot et al (2015) sugerem que o aumento da ADM se deva por meio do tempo em que o músculo sofreu a intervenção de liberação miofascial e assim afirmando que os resultados obtidos que tiveram maior tempo de duração obtiveram melhora na ADM.

Behara et al (2015) destacam que os resultados encontrados por meio de DTR e DS tiveram melhora significativa na ADM sem diminuição na potência e produção de força. Assim, chegam à conclusão de que o uso de rolos de espuma não parece beneficiar ou impedir o máximo da força isométrica ou velocidade. A DTR parece aumentar a ROM e pode ser usado em além de exercícios tradicionais de alongamento para manter ou aumentar a ADM em atletas. A DTR pode ser um substituto apropriado para o alongamento estático devido ao seu potencial de alongamento sem interferir em força e potência.

Utilizando um protocolo de rolamento na espuma de 4 séries de 30 segundos, Hodgson et al (2018) sugerem uma explicação plausível sobre o aumento da ROM em seu estudo, devendo ser pela tolerância à dor após o rolamento de espuma podendo ser um fator importante onde ele ativa mecanismos inibitórios da mesma induzindo a melhoras centrais e neurais facilitando no processo do rolo e aumentando assim a ROM.

Phillips et al (2018) utilizando o rolo de espuma em seu estudo acreditam que a provável mudança na ADM no estudo se deva por conta da pressão exercida no músculo durante o tratamento, não sendo necessário exceder mais do que 60 segundos.

Smith et al (2018) utilizando auto liberação miofascial em rolo de massagem sugerem assim como Phillips et al (2018) que os resultados encontrados para a melhora da ADM devem ser por meio da pressão exercida durante o tratamento e sua duração, também viram que os resultados são de acordo com o músculo trabalhado.

Yoshimura et al (2019) utilizando auto liberação miofascial com um protocolo de 1 minuto de liberação miofascial e 30 segundos de descanso entre as séries viram que assim como Smith e Phillips em questão de que os efeitos da ADM em meio a intervenção de rolo de massagem, dependem do tempo, do músculo estimulado e da pressão exercida. Além disso reforçam que a extensibilidade

melhora com a alteração da temperatura podendo variar de indivíduo para indivíduo tais resultados.

Richman et al (2019) utilizando 30 segundos de liberação para cada músculo trabalhado e Godwin et al (2020) utilizando liberação miofascial por 30 segundos para cada um dos grupos musculares após 5 min de aquecimento no cicloergometro e depois de uma série de alongamento dinâmico, ambos admitem que a natureza exata da melhora na ADM é desconhecida, mas sugerem que sua possível melhora se determine por meio de um aumento na tolerância ao alongamento devido a efeitos neurais, assim sugerem que a maior pressão resulta em maior flexibilidade.

Stroiney et al (2020) utilizando liberação miofascial através do *Stick* por 90 segundos para cada local fizeram comparação dos resultados de SMR por meio de *Stick* e *ISTM*, e observaram que para a melhora na ADM as pesquisas ainda são limitadas quanto a esses efeitos antes da atividade física. Eles examinaram a dor percebida entre os dois tipos de terapia e propuseram que o aumento de extensibilidade do tecido deva ser por causa de uma diminuição na quantidade de aderências entre a fáscia e o músculo resultando em um aumento na ADM. Eles discorrem também que um estudo feito por Grabow et al. (2017) descobriram que ao aplicar uma liberação miofascial feita de forma mais forte resultaria em resultados melhores para a ADM.

Os estudos desenvolvidos por Peacock CA (2014), Giovanelli (2018), Shalfawi (2019), Drinkwater (2019), Richman (2019) e Stroiney (2020), demonstram que a aplicação do rolo de massagem (*Foam Roller*) ou da vara (*Stiker*) utilizados na técnica de liberação miofascial sozinhos ou em conjunto com algum tipo de aquecimento foram capazes de aumentar o desempenho das valências físicas, tais como, força, potência e agilidade.

Peacock et al (2014) utilizando um protocolo no qual se tinha um aquecimento geral por 5 minutos, depois alongamento dinâmico de mais 5 minutos após utilizava-se o rolo de massagem. Relatam que para os resultados de seus achados o ponto chave seja por conta dos efeitos fisiológicos dos quais a dilatação arterial possa ser responsável, pois, outros estudos aplicaram apenas a rolagem direta do tecido antes do teste. Portanto, um aumento do fluxo sanguíneo para o grupo muscular alvo seria ainda mais vantajoso quando comparado com a aplicação de rolamento de corpo inteiro no estudo atual.

Recentemente, foi determinado que a SMR não foi responsável por melhorias na força e agilidade da parte inferior do corpo. Contrário a esses achados anteriores, os resultados revelaram que o SMR melhorou o desempenho da força da parte inferior do corpo quando comparado ao DYN. Isso pode ser explicado, em parte, pelas melhorias fisiológicas do movimento e do recrutamento do padrão de fibra associado à liberação miofascial. Portanto, no caso de melhorar a produção de energia, a SMR pode ter aumentado o padrão de recrutamento ou a taxa de disparo associada à estimulação neural associada ao rolamento de espuma.

A capacidade de aumentar a força, especialmente quando comparada à massa corporal, foi estabelecida como um dos principais componentes do desempenho no estudo de Peacock et al (2014). Portanto, examinar os efeitos agudos da força como outro marcador de desempenho foi relevante, de acordo com os autores. A literatura vem sugerindo que o aquecimento do SMR pode manter o desempenho muscular. Os dados diferem, sugerem que a SMR é um bom aquecimento para melhorar o desempenho muscular quando comparado ao DYN. Isso pode ser em parte para a população da amostra, já que a população da amostra usada no estudo específico era altamente treinada e familiarizada com todos os procedimentos de teste. Os dados demonstraram aumentos nas medidas agudas dos valores indiretos de 1-RM no supino e os tempos de *sprint* de 37 m como resultado de SMR em comparação com DYN.

Embora Peacock et al (2014) tenha sido o primeiro estudo a avaliar o efeito do aquecimento do rolamento de espuma e do rolamento sem espuma, ele tem limitações. Para evitar lesões, foi utilizado um aquecimento para cada condição. Portanto, o presente estudo carece de uma verdadeira condição de controle, ou seja, uma condição que se completa sem aquecimento. Além disso, o tamanho da amostra foi considerado uma limitação secundária, além disso, os autores sugerem que incluir no futuro um tamanho de amostra maior.

Acrescenta-se ainda que uma sessão de aquecimento agudo com rolamento na espuma, além de um aquecimento dinâmico, melhorou os resultados do teste de desempenho quando comparado a um aquecimento dinâmico agudo sem rolamento de espuma. Em termos de bateria de teste, a inclusão do rolamento de espuma melhorou a potência, agilidade, resistência e velocidade em comparação com a ausência de rolamento de espuma. A SMR em combinação com DYN demonstrou

melhorias agudas de desempenho entre 4-7%. Portanto, a inclusão de rolagem de espuma com aquecimento dinâmico pode ser um método benéfico para melhorar o desempenho físico.

Já no estudo de Giovanelli et al (2018), os autores discorrem que houve melhora na força máxima durante esforços explosivos caracterizados por armazenamento de energia elástica ocorrendo só no CMJ, com a adição da energia elástica armazenada durante a transição entre a fase excêntrica e concêntrica.

Giovanelli et al (2018), observa-se que a potência de pico exercida durante o CMJ, bem como a RFD, tendeu a aumentar imediatamente após a aplicação da auto liberação miofascial (SMFR), e aumentaram ainda mais após três horas da aplicação do SMFR. A massa muscular, que afeta a força muscular dos membros inferiores, não é alterada pelo SMFR, ressaltam então que outras variáveis fisiológicas devem ser responsáveis pelas mudanças observadas na saída de potência do CMJ após o SMFR. Foi demonstrado que SMFR pode induzir adaptações neurais, possivelmente inibindo a ativação de pools motores e alterando o padrão de recrutamento motor, em resposta à ativação de receptores de dor.

Giovanelli et al (2018), citam que Hodgson et al (2018) relataram que o desempenho do CMJ não foi prejudicado após tratamentos que incluíram o uso de rolo de espuma (por si só ou em combinação com alongamento estático), ao passo que foi afetado negativamente quando os indivíduos realizaram apenas alongamento estático. Foi então sugerido que o rolamento de espuma pode contrabalançar os efeitos negativos do alongamento estático no desempenho explosivo.

A melhora no CMJ que relatam em seu estudo pode ser devido a um melhor armazenamento ou utilização da energia elástica, como resultado semelhante foi relatado, por exemplo, por Wilson et al (2010) enquanto investigava os efeitos de um treinamento de flexibilidade no supino reto vs. supino reto puramente concêntrico. Além disso, Bradbury-Squires et al (2015) relataram melhor eficiência ao realizar um estímulo após o tratamento com rolo de espuma, sugerindo que a mesma carga de trabalho foi realizada com menor atividade do eletro miograma (EMG) por causa de uma supressão dos reflexos H induzida pelo tratamento com rolo. Além disso, a entrada sensorial nociceptiva relacionada ao tratamento com SMFR pode ter modificado o padrão de ativação muscular, possivelmente melhorando a coordenação agonista-antagonista e a taxa de ativação durante a CMJ. Além disso,

o aumento do RFD pode estar relacionado a uma melhor sincronização das unidades motoras. No fim admitem que outros estudos que incluam a avaliação da atividade EMG devem ser realizados a fim de investigar as adaptações relacionadas com os neurônios devido a SMFR durante esforços explosivos que incluem ciclos de alongamento-encurtamento.

Shalfawi et al (2019) relatam em seu estudo que concentração de lactato sanguíneo foi estatisticamente significativamente maior após o teste até a exaustão no dia de rolamento. Indicando um maior tamponamento do lactato sanguíneo durante o teste mostrado pela concentração de lactato sanguíneo quase equivalente após o primeiro aquecimento e a razão de troca respiratória observada em ambos os dias de teste.

Espera-se que esse aumento na capacidade anaeróbia melhore o desempenho em termos de tempo até a exaustão. Curiosamente, o exame do tempo de exaustão indica que os participantes continuaram em média 6,1 segundos a mais no dia com rolar em comparação com o dia sem rolar. Sendo que a mudança não foi estatisticamente notável, e o tamanho do efeito da condição de rolamento do tecido miofascial foi considerado pequeno. A diferença na depuração de lactato sanguíneo acumulado observada pode ser devido ao efeito da liberação do tecido miofascial no desempenho do teste de exaustão (maior tolerância a exercícios de alta intensidade indicados por concentração mais elevada de lactato sanguíneo e tempo de trabalho mais longo) devido à liberação do tecido miofascial durante o tempo de recuperação fornecido.

Não há dúvida de que o teste até a exaustão foi altamente intensivo. O mesmo aconteceu com o teste *Wingate*, que foi usado como o segundo teste de desempenho. Ele estima a capacidade anaeróbica e as mudanças no teste de desempenho prevendo mudanças no desempenho da patinação na velocidade. Um ganho de tempo de ~ 0,3 s em 1500 m é uma mudança que vale a pena para um patinador de alto rendimento (> 10% de chance para um candidato a medalha).

Shalfawi et al (2019) cita que Hofman et al (2017) relataram que a menor mudança vantajosa na potência de pico e na potência média do *Wingate* foi de 0,38 e 0,14 W / kg para mulheres e 0,29 e 0,12 W / kg para homens, respectivamente. Os resultados do presente estudo mostraram uma tendência de efeito médio positivo no pico de potência no dia da liberação do tecido miofascial. No entanto, a potência de

pico e as diferenças de potência média observadas no estudo foram menores do que as menores mudanças interessantes relatadas por Hofman et al (2017).

Drinkwater et al (2019) encontraram melhora no MJ às 72 h, com efeitos pequenos a moderados observados no pós-treinamento e apontam que os resultados de seu estudo sugerem que a FR não melhora a ativação / impulso neural e, portanto, sendo improvável uma explicação da melhora no CMJ. Além disso, as alterações neurofisiológicas propostas a partir de FR propostas por outros autores (Beardsley e Skarabot, 2015; Aboodarda et al, 2018). Sugerem que quaisquer alterações centrais podem ser devido ao processo autonômico e não à capacidade de ativar voluntariamente a musculatura. Além disso, as respostas evocadas obtidas neste estudo (VA, PTT e PTT time) refletem as vias eferentes e não são responsáveis por possíveis alterações sensoriais que podem ter ocorrido após a FR. Assim, os autores sugerem que estudos futuros investiguem alterações agudas nas vias aferentes, como a resposta do reflexo H, que pode ser mais sensível às alterações causadas pela inervação dos fusos musculares após intervenções de RF agudas.

Outro estudo no qual encontrou melhoras no desempenho dos participantes foi de Richman et al (2019), após analisarem resultados de estudos anteriores que se aproximaram a forma que foi feita em seu estudo, viram que direcionaram ou exigiram que uma maior pressão fosse colocada no músculo tratado e que após utilizarem maior pressão resultou em maiores alterações de flexibilidade, assim como a adição de SS em vez de DS. No entanto, a relação exata entre esses muitos fatores permanece obscura.

Os resultados de seu estudo indicam uma melhora em SJ e CMJ após a aplicação de SMR + DS, em contraste com a maioria dos estudos publicados que não encontraram nenhuma mudança em uma variedade de medidas de desempenho. Citam em seu estudo que de 2 estudos publicados abordando alterações no desempenho, não está claro por que Janot et al (2013) encontraram efeitos adversos enquanto Peacock et al (2014) encontraram efeitos benéficos. É possível que SMR tenha efeitos diferentes sobre o desempenho anaeróbio de curto prazo e aqueles que requerem produção de força máxima, porque Janot et al (2013) usaram o teste de Wingate enquanto Peacock et al (2014) avaliaram medidas de salto, sprint e 1 repetição máxima.

Os resultados deste estudo apoiam esta conclusão, uma vez que tanto o estudo de Peacock et al (2014) quanto seu estudo incluíram DS e encontraram efeitos benéficos em certas medidas de desempenho. Acredita-se que o alongamento dinâmico melhora o desempenho, aumentando a temperatura muscular e alterando os mecanismos de feedback neurológico, e os presentes achados sugerem que a adição de SMR resulta em maiores melhorias no desempenho em certas tarefas. Destacam que os possíveis mecanismos fisiológicos para essa melhora observada incluem maior fluxo sanguíneo no local por causa da dilatação arterial, um estado de tecido mais elástico resultando em melhor transferência de energia e maior eficiência neural relacionada a alterações nos sistemas de feedback neural. Portanto, não se sabe se os efeitos benéficos observados nos testes de esforço máximo usados por Peacock et al (2014) e seu estudo estariam presentes no teste de Wingate se precedido por SMR + DS ao invés de SMR sozinho.

Os resultados encontrados por Stroiney et al (2020) e de Peacock et al (2014) são próximos. E, no que tange ao estudo de Stroiney et al (2020), relatam que o principal achado foi que o tratamento SMR pelo *Stick* melhorou o desempenho no teste de salto vertical, e descobriram que o uso de SMR melhorou o desempenho de potência da parte inferior do corpo em salto vertical quando SMR foi usado em combinação com um aquecimento geral antes do teste.

O protocolo do estudo desses autores foi semelhante em que um aquecimento geral de 5 minutos foi realizado, e os sujeitos então passaram por um protocolo SMR antes do teste de salto vertical. Os resultados de seu estudo mostram uma melhoria no desempenho de salto vertical com o uso de um aquecimento e SMR. A melhoria no desempenho pode ser o resultado da SMR agindo como um aquecimento em si mesmo. Eles relatam a hipótese de que a SMR aumenta a temperatura da pele e aumentar o fluxo sanguíneo para o tecido muscular. A aumento do fluxo sanguíneo e calor do tecido muscular pode reduzir as restrições musculares e aumentar a ROM sem dificultar a produção de força neuromuscular.

Além disso, eles relatam que pesquisas anteriores descobriram que várias formas de massagem podem diminuir o armazenamento elástico, impulso neural e o aumento parassimpático e também citam o trabalho de Grabow et al (2017), que

descobriram que quando uma massagem de rolo era usada e a dor aumentava com forças maiores, ainda resultava em melhorias na ADM, força e potência. Eles afirmam que aplicar forças superiores que causam mais dor não afetou o desempenho. Isso sugere que usar SMR com o *Stick* pode ser benéfico, independentemente da quantidade de força usada.

Os estudos desenvolvidos por Sullivan (2013), Maconald (2013), Healey (2014), Hodgson (2018), Phillips (2018), Giovanelli (2018), Drinkwater (2018), Yoshimura (2019), Baumgart (2019), Richman (2019), Godwin (2020) e Stroiney (2020) de modo geral, demonstraram que a aplicação do rolo de massagem (*Foam Roller*) ou da vara (*Stiker*) utilizados na técnica de liberação miofascial sozinhas ou em conjunto com algum tipo de aquecimento não foram capazes de aumentar o desempenho das valências físicas, tais como, força, potência e agilidade. Isso se dá conforme as discussões a seguir.

Sullivan et, al. (2013) explicam que a técnica de liberação miofascial afetou negativamente o torque isocinético, sendo atribuído a possíveis aumentos na entrada parassimpática e diminuição do *feedback* aferente, resultando em uma diminuição da ativação da unidade motora. Como as técnicas de massagem são transmitidas pela pele, a atividade dos aferentes cutâneos podem desempenhar um papel importante na excitação ou inibição do sistema nervoso central. Os aumentos induzidos por alongamento no músculo poderiam aumentar o EMD, diminuindo assim a transição entre a cinética da ponte cruzada dos miofilamentos e o esforço. Além disso, um músculo alongado pode ter uma sobreposição de ponte cruzada inferior ao ideal, podendo diminuir a produção de força muscular.

Ainda em seu estudo Sullivan et al (2013) citam o estudo de Wiktorsson-Moller et al (1978), que descobriram que quando a massagem foi realizada por 7-15 minutos, houve uma diminuição na produção de força de quadríceps (isométrica) e isquiotibiais (isocinética), sugerindo que a massagem só tem efeito positivo na ADM.

Já Macdonald et al (2013) relatam que não houve mudanças significativas nas propriedades musculares voluntárias após o rolamento da espuma, e após o rolamento da espuma, a correlação negativa entre a ROM e a produção de força não existia mais. Os resultados mostram que um surto agudo de rolamento de espuma melhora muito a ADM das articulações sem efeitos prejudiciais na produção de força neuromuscular.

Até o momento em que o estudo de Macdonald et al (2013) foi produzido não haviam outros estudos demonstrando os efeitos do rolamento de espuma na força muscular, mas eles citam um estudo de Wiktorsson-Moller et al. (1983) que constataram que a massagem induziu uma diminuição da força isométrica do quadríceps e isocinética dos isquiotibiais, contradizendo resultados encontrados no seu estudo em que eles se mantiveram sem alteração. Uma diferença chave entre este estudo e Wiktorsson-Moller et al (1983) foi o tempo de massagem (2 vs. 7-15 minutos, respectivamente) e o tipo de massagem (rolamento de espuma vs. massagem), enquanto que McKechnie et al. (2007) descobriram que a massagem de curta duração aumenta a ADM das articulações enquanto mantém a força muscular.

Macdonald et al (2013) ainda discutem que em base nos estudos que demonstram os efeitos da massagem na EMG e na excitabilidade da medula espinhal, foi surpreendente não encontrar nenhuma mudança na força muscular.

Destacam ainda que nenhuma mudança nos níveis de EMG foi observada após a SMR de curta duração implementado no estudo deles, sugerindo que talvez haja uma relação EMG vs. tempo de massagem. Eles citam que McKechnie et al. (2007) encontraram uma relação de tempos de massagem mais curtos podem não causar nenhuma alteração na EMG e subsequentemente na produção de força. Mas, também, relatam que os estudos de Goldberg et al (1992), Morelli et al (1999) e Sullivan et al (1991) descobriram que a massagem diminui a excitabilidade do motoneurônio espinhal junto com uma diminuição do reflexo H após uma curta sessão de massagem, e também tendo efeitos correspondentes a pressão exercida no músculo; com esses autores afirmando que a resposta do reflexo H não é dependente dos mecanorreceptores cutâneos, mas sim dos mecanorreceptores profundos.

Nos estudos anteriores mencionados no parágrafo anterior, o reflexo H foi registrado durante a própria massagem, talvez nesses estudos, se a força e a ativação muscular foram medidas diretamente após a massagem, pode ter havido diminuições, já no seu estudo, a ativação e a força foram testadas 2 e 10 minutos após a rolagem da espuma, sendo assim o período de descanso de 2 minutos pode ter permitido uma redução na ativação dos mecanorreceptores profundos, levando a uma restauração do reflexo H, permitindo a produção normal de força.

Baseando-se na afirmação de Barnes et al (2005) que acredita que o rolamento de espuma aumenta a flexibilidade dos tecidos moles, o que permite o aumento da ADM das articulações e, potencialmente, sem causar qualquer dano às pontes cruzadas e sarcômeros do músculo e, subseqüentemente, não afetando a produção de força muscular. No entanto, ainda não se sabe se o rolamento da espuma causa danos às fibras musculares do músculo envolvido.

Por fim, Macdonald et al (2013) concluem que seu estudo mostrou um aumento na ROM pós-SMR através do rolamento de espuma sem uma perda subsequente na produção de força, tornando a SMR através do rolamento de espuma uma técnica aplicável para melhorar a ROM antes de um evento de desempenho muscular.

O estudo de Healey et al (2014) teve seus achados de acordo com um estudo anterior, onde descobriram que a massagem não teve efeitos significantes nas valências físicas dos participantes.

Healey et al (2014) determinam que embora o rolamento de espuma não tenha afetado o desempenho, teoricamente por não haver efeitos fisiológicos na musculatura, ressaltam um achado na percepção reduzida de fadiga sendo um achado positivo do seu estudo. Rolar a espuma pode oferecer aos indivíduos uma experiência relaxante e estimulante, com o tempo, essas percepções podem fornecer um ambiente psicológico propício para melhorar o desempenho.

Behara et al (2015) que estudaram os efeitos da SMR em jogadores da primeira divisão do futebol americano universitário, mostram que 8 min de DTR ou DS tiveram pouco impacto na velocidade, ou torque para extensão e flexão do joelho. Destacam que esses achados são comparáveis aos estudos de Healey et al (2013) e de Macdonald et al (2013), que não encontraram nenhuma diferença significativa na produção de força isométrica ou altura de VJ após o rolamento de espuma e nenhum efeito na produção de força de quadríceps e ativação muscular respectivamente, mas que ambos encontraram melhora significativa na ADM, não havendo déficit no desempenho muscular.

Os autores ressaltam que a explicação para tal resultado baseado em outros autores, como Barnes et al (1997), Dippenaar et al (2008) e Swann et al (2002), é que a SMR tem a capacidade de quebrar aderências fibrosas no músculo e restaurar a elasticidade da fáscia.

Hodgson et al (2018) foi um dos únicos estudos selecionados a não mostrar melhora de ADM, eles buscaram encontrar os resultados da LM de forma crônica e relatam que o principal achado do seu estudo foi que quatro semanas de massagem com rolo com três ou seis sessões por semana, não induziu adaptações fisiológicas e conseqüentemente no desempenho também não houve qualquer melhora, com exceção do grupo três semanas onde exibiu melhora na altura do CMJ.

No estudo, houve realmente uma diminuição significativa na ADM após as quatro semanas de treinamento. Enquanto a massagem do rolo envolve apenas os membros superiores para mover o rolo, o rolamento de espuma envolve os membros superiores para mover o segmento do corpo sobre o rolo e estabilizar o tronco para manter o posicionamento adequado. Pode ser possível que os esforços de estabilização do tronco com o rolamento de espuma reforcem essa área, permitindo que os indivíduos alcancem menores resultados durante o teste de estender e alcançar. Os autores supõem que se for esse o caso, o efeito se deve mais a um efeito de fortalecimento do tronco do que a uma mudança na extensibilidade do músculo. No entanto, ressaltam como esse raciocínio é especulativo, mais estudos são necessários para delinear o efeito do rolo de espuma e do treinamento de massagem com rolos na ADM.

Por fim, eles relatam que a suposta melhora no CMJ no grupo 3 semanas seria por conta da adaptação neurofisiológica relacionada ao treinamento, pois argumentam que como o CMJ não é uma tarefa comum, pode ter havido efeito de aprendizado nos testes pré e pós treinamento.

O estudo de Phillips et, al. (2018) investigou os efeitos de diferentes durações de SMR nas medidas de desempenho atlético, sendo o efeito sobre a potência particularmente interessante, porque a SMR prolongada afetou negativamente o desempenho. Ressaltam que os resultados encontrados em seu estudo mostraram uma diminuição substancial em VJ (5,1%), mas não para PA (0,5%) após o tratamento SMR_5. O decréscimo na altura VJ após SMR prolongado refletiu um efeito moderado (ES = 0,26). Os autores citam o estudo de Malin et al (2013) que também relataram decréscimos no desempenho do movimento explosivo após tratamento de SMR. Tomados em conjunto com nossos resultados, parece que o rolamento de espuma prolongado (por exemplo, duração de 5 minutos) pode ser prejudicial ao desempenho de energia subsequente.

Os autores destacam que o desacoplamento dos efeitos de SMR em VJ é um tanto surpreendente, se baseando nos estudos de Vescovi et, al (2008) e Young et al (1995) têm mostrado uma relação significativa entre a altura do VJ e aspectos do desempenho de Sprint. Como a SMR é frequentemente usada por atletas como parte de uma rotina de aquecimento, os presentes achados têm implicações importantes para o desempenho atlético. O rolamento de espuma prolongado antes do desempenho de potência (como um VJ) deve ser evitado, enquanto um evento de agilidade não pode ser afetado adversamente por episódios mais longos de SMR. Os autores terminam dizendo que se pode especular que as diminuições no desempenho de VJ vistas neste estudo resultaram também de diminuições no recrutamento de unidades motoras resultantes de reduções no impulso neural central.

O estudo dos autores Giovanelli et al (2018) relatam que sua intervenção não modificou o esforço máximo de força dos membros inferiores durante esforços explosivos sem armazenamento de (S, e tendeu a prejudicar a energia custo de funcionamento imediatamente após a intervenção. O estudo não encontrou nenhum efeito do SMFR na potência de pico durante o SJ, que pode ser considerado um esforço explosivo máximo sem armazenamento da energia elástica envolvida. Em particular, EXER não permite qualquer armazenamento de energia elástica durante o SJ, pois dois blocos mecânicos impedem qualquer contra movimento. A potência de pico exercida durante o SJ é determinada principalmente pela massa da cadeia muscular extensora dos membros inferiores e, particularmente, pelos extensores do joelho, bem como pelo padrão de ativação muscular.

Foi demonstrado anteriormente que a SMFR pode induzir adaptações neurais, possivelmente inibindo a ativação dos pools motores e alterando o padrão de recrutamento motor, em resposta à ativação dos receptores de dor. Visto como a potência máxima durante o SJ não foi afetada pelo SMFR, é possível que as adaptações induzidas pelos neurônios tenham sido limitadas no estudo ou que diferentes grupos motores foram afetados de maneira diferente pela SMFR. Portanto, as adaptações do padrão de ativação mediada por SMFR podem ter inibição neural contrabalançada e levar a uma falta geral de influência de SMFR no esforço de força durante SJ.

Baumgart et al (2019) avaliaram diferentes cargas biomecânicas no exercício de FR e investigou os efeitos agudos da altura de VJ e na rigidez do tecido, não encontrando nenhuma alteração no VJ enquanto a rigidez muscular da coxa diminuiu.

Os autores citam que o achado relacionado ao VJ corrobora com resultados de estudos anteriores (Grabow et al 2017, Smith 2018, Behara 2017), todos os momentos, entre FR e CON, não foram encontradas diferenças. Eles destacam que a FR como um procedimento isolado parece não ser benéfico para aumentar o desempenho do salto, mas também não foram obtidos efeitos adversos, ressaltam que mais pesquisas são necessárias para identificar a influência de outras variáveis que estão envolvidas na aplicação de FR nos resultados de desempenho, bem como seus efeitos potencialmente a longo prazo.

Richman et al (2019) já discorrem que embora uma melhora tenha sido observada em SJ e CMJ, nenhuma mudança foi detectada no DJ. A falta de melhora no DJ é provavelmente devido à falta de familiaridade com este exercício. Embora a familiarização tenha sido realizada e a ordem das condições aleatória, muitos participantes não se sentiam confortáveis com o DJ devido à sua altura e execução relativamente complexa. Não se sabe se os efeitos aditivos do SMR + DS no desempenho seriam vistos no DJ se executados por indivíduos mais experientes com o DJ ou se a natureza dessa atividade provocaria um resultado diferente.

Os autores afirmam que não está claro como os efeitos da SMR se relacionam às mudanças no desempenho do SSC, porque o DJ costuma usar um SSC mais rápido do que os movimentos com mudanças mais longas no momento, como o CMJ. No entanto, nenhuma melhora significativa foi observada no PS, que também é classificado como um movimento de SSC rápido. Os autores também relatam que Bradbury-Squires et al (2015) encontraram níveis mais baixos de impulso neural após SMR, indicando uma melhora na eficiência do movimento e, potencialmente, um SSC mais eficiente. É provável que isso permita benefícios para o desempenho, ou potencialmente um menor custo de energia por movimento, mas isso não foi visto neste estudo e mais pesquisas são necessárias para elucidar esses efeitos.

Com base nessas descobertas, a SMR na forma de laminação de espuma pode melhorar certas medidas de desempenho e não parece prejudicar outros tipos

de desempenho. Por fim os autores afirmam que mais pesquisas são necessárias para identificar até que ponto as variáveis envolvidas na aplicação de SMR (pressão, duração, conjuntos, etc) afetem os resultados de desempenho e desenvolver ainda mais as combinações e tempos mais benéficos de SMR, DS e SS.

O estudo de Godwin et, al (2020) apontam que os resultados de seu estudo mostram que a inclusão de uma única sessão de rolamento de espuma, junto com um aquecimento padronizado, não provocou aumento maior na ADM do tornozelo do que o aquecimento sozinho, o aumento da ADM que foi observado em ambos os grupos não teve impacto significativo na rigidez ou no desempenho do salto em queda em participantes recreacionalmente ativos, destacando que se o objetivo for aumentar a dorsiflexão do tornozelo, os protocolos de rolamento de espuma ou aquecimento isolado podem ser usados sem um efeito prejudicial no desempenho.

Os autores consideram que os relatos de vários estudos são conflitantes quando se trata da melhora, de desempenho relacionado ao uso de SMR, levando em consideração aos fatores de carga biomecânica e ao tempo utilizado destacando um olhar mais profundo sobre esses aspectos em estudos futuros a fim de ser ter uma melhor resposta sobre esses aspectos.

Stroiney et al (2020) citam que o aumento da conformidade pode diminuir a elasticidade e a transferência de força, essa resposta de relaxamento foi medida através do H-reflex, e alguns estudos relataram uma diminuição na amplitude do reflexo H após a massagem.

Usando como base o trabalho de Sullivan et al (2013) onde encontraram uma diminuição em inibição neuromuscular e uma diminuição de excitabilidade dos neurônios motores alfa, possivelmente ocorrendo no nível dos mecanorreceptores, essa resposta é geralmente específica para o músculo que está sendo massageado, com esse estudo usando especificamente IASTM nos músculos usados durante o salto vertical, esta pode ser uma possível explicação que não ocorreu melhora no desempenho.

Ao considerar o desempenho atlético, há um nível ideal de excitação necessário, e se o atleta está muito relaxado, o desempenho pode ser prejudicado. Citam também o estudo de Arroyo- Morales et al (2008) que examinou o uso de massagem em recrutamento neuromusculares e estado de humor após liberação miofascial após um exercício de alta intensidade. Depois do protocolo de liberação

miofascial, houve uma diminuição significativa na atividade eletromiográfica quando comparado com o placebo. Os autores também encontraram uma diminuição no vigor no grupo de massagem quando comparado com o grupo placebo. Os resultados do seu estudo sugerem que uma sensação fisiológica ou percebida de relaxamento pode diminuir a atividade neuromuscular e o humor após uma intervenção de massagem.

Outro estudo citado é Mikesky et al (2002), que usou o *Stick* para aplicação SMR antes das avaliações de corrida e salto. Eles não encontraram nenhuma melhora aguda no desempenho quando o tratamento foi dado imediatamente antes da avaliação. Semelhante aos resultados de seu estudo, estes estudos não encontraram um aumento no desempenho e também não encontrou uma diminuição no desempenho.

Os autores afirmam que este é o primeiro estudo que se tem conhecimento ao comparar a percepção da dor entre SMR e IASTM. A falta de diferença entre a percepção da dor pode ser resultado da capacidade dos sujeitos de autosselecionar a pressão usada durante a SMR.

A mobilização de tecidos moles auxiliada por instrumento também pode não ter sido desconfortável para o sujeito devido à natureza do protocolo. Quando a força é aplicada ao tecido mole, uma saída bioquímica das células fornece um efeito analgésico. Uma redução ou eliminação temporária da dor foi relatada com o uso de manipulação de tecidos moles, com a redução da dor também se pode ter levado a um relaxamento muscular.

Em relação à fadiga muscular, Healey et al (2014) relatam em seu estudo que as medidas de fadiga, dor e esforço em uma escala de Likert revelaram diferenças significativas do pré ao pós durante cada tentativa de exercício. A fadiga foi significativamente maior após os testes de pranchas em comparação com os testes de laminação de espuma.

Os autores citam o trabalho de Mori et al(2004) que examinou os efeitos da massagem no fluxo sanguíneo e fadiga muscular após exercícios lombares isométricos, onde os sujeitos foram orientados a deitar em decúbito dorsal sobre uma mesa, estender o tronco e manter essa posição por 90 segundos. Os sujeitos descansaram por 5 minutos ou receberam 5 minutos de massagem na região lombar e então repetiram as extensões de tronco por 90 segundos. Eles relataram que os

sentimentos dos sujeitos de fadiga muscular local diminuíram significativamente após uma segunda tentativa, quando os sujeitos receberam massagem.

A teoria dos autores para tal resultado seja devido ao aumento do volume sanguíneo muscular observado na condição de massagem, o que pode ajudar a potencializar a remoção do ácido láctico. Healey et al (2014) citam um estudo de Ogai et al(2008), que relataram resultados semelhantes, de que a fadiga muscular percebida a partir de níveis idênticos após a primeira sessão de exercícios foi reduzida de forma mais eficaz pela massagem em comparação ao repouso passivo sem massagem. Os autores acreditam que a redução da fadiga pode ter ocorrido pela remoção pós-exercício de lactato dos músculos exercitados sob a influência da massagem.

Healey et al (2014) ainda discutem que a massagem é comumente aplicada a atletas durante períodos de fadiga no treinamento, que refletem no aumento do esforço necessário para manter determinado nível de desempenho. Sendo assim o relaxamento que a massagem terapêutica é capaz de produzir tem se mostrado capaz de reduzir a fadiga local, afirmando então que a massagem reduz a sensação de fadiga, que pode dar a impressão de que os participantes podem se exercitar por mais tempo e mais intensamente. Embora o rolamento da espuma não tenha afetado o desempenho, teoricamente por não haver efeitos fisiológicos na musculatura, destacam que a percepção reduzida de fadiga é um achado positivo. Com o tempo, essas percepções podem fornecer um ambiente psicológico propício para melhorar o desempenho.

Para Jo et al (2018) os dados de valor ergogênico da MFR não foram relevantes para o aumento do desempenho em si, mas sim a preservação do desempenho durante a fadiga induzida pelo exercício. No entanto, destacam que os resultados devem ser interpretados com cautela, pois seu estudo apresenta dados limitados.

Os autores destacam a possibilidade de que indivíduos cansados podem ter um desempenho melhor após o tratamento de MFR em comparação com o controle, simplesmente porque os indivíduos podem ter o pré-sentimento de que o rolamento de espuma deve melhorar o desempenho.

Por fim eles discutem sobre haver algum mérito para o uso de rolamento de espuma durante as configurações intra-treino / competição para a mitigação aguda

da deficiência induzida por fadiga da cinemática de desempenho (ou seja, potência e velocidade).

No estudo dos autores foram demonstradas as vantagens em comparação com descanso passivo na preservação da velocidade e força após exercícios extenuantes, no entanto, o rolamento de espuma falhou em alterar os decréscimos relacionados à fadiga para a altura CMJ e DRT, indicando a possibilidade de que a conservação de fatores cinemáticos subjacentes, como potência e velocidade, não fosse robusta o suficiente para melhorar os resultados de desempenho direto. Eles ressaltam que no mínimo, o rolamento da espuma intra-exercício, pré-exercício ou pós-exercício não parece exercer quaisquer efeitos negativos no desempenho subsequente e, portanto, apresenta muito pouco risco para o atleta.

Drinkwater et al (2019) relatam que utilização de FR pode ser uma ferramenta vantajosa para auxiliar na recuperação após exercícios de ECC que causam maiores danos aos músculos. Onde os resultados de seu estudo mostraram aumento na tolerância à dor após o treinamento. No entanto, os autores relatam que os mecanismos neurofisiológicos responsáveis por tal resultado parecem ser obscuros.

Os autores discutem baseados nos estudos de Crane et al (2012) e Hofitel et al(2016) sobre a possibilidade de tal resultado seja que o FR aumente o fluxo sanguíneo diretamente para a área, assim auxiliando agudamente na remoção de subprodutos metabólicos. Outra resposta para tal fato que os autores teorizam seja que a FR aguda causa uma resposta modulatória generalizada para dor. Outra resposta para tal acontecimento que os autores especulam baseados nos estudos de Beardsley et al (2015) e Skarabot et al (2015) seja que nos últimos estágios de recuperação, a exposição repetida à pressão manual (FR) para a musculatura agonista, sinergista e antagonista pode modular o fuso muscular do grupo aferente e disparar em resposta ao alongamento ou diminuir a dor em forma de feedback aferente sensível causado por inflamação.

Stroiney et al (2020) em seu estudo afirmam que a mobilização de tecidos moles auxiliada por instrumento de certa forma pode não ter sido desconfortável para o sujeito devido à natureza do protocolo. Sendo assim quando a força é aplicada ao tecido mole, uma saída bioquímica das células fornece um efeito analgésico, levando a uma redução ou eliminação temporária da dor, assim os

autores concordam com a afirmação de Loghmani et al (2009) citado em seu estudo onde apontam que a redução da dor também pode levar ao relaxamento muscular.

Os autores chegam à conclusão de que a manipulação de tecidos moles pode estimular a atividade vagal, reduzir os hormônios do estresse, como o cortisol, e diminuir excitação levando a uma resposta de relaxamento parassimpático.

8. CONCLUSÃO

Inicialmente é possível afirmar que a principal forma de liberação miofascial feita pelos atletas se dá através da utilização do rolo de espuma (*foam roller*) e o principal benefício da aplicação dessa técnica é aumento da amplitude de movimento. Por outro lado, a força muscular, potência e agilidade, pouco são influenciados pela liberação miofascial. Ainda é possível afirmar que quanto maior o tempo de aplicação de força na liberação miofascial pior eram o desempenho das capacidades biomotoras.

Os profissionais da área que desejam trabalhar com o alto rendimento e que, de forma minuciosa buscam extrair o máximo de seus atletas, devem ter ciência de que a aplicação dessa técnica é feita, na maioria das vezes, de forma empírica, fato que aumenta as chances de erro na condução da preparação do atleta.

Embora nos últimos anos a aplicação da liberação miofascial tenha ganhado um destaque, as evidências científicas enquanto ao rendimento desportivo, de forma geral, ainda são muito escassas e as metodologias de ainda sofrem certa limitação. O que se pode notar é uma grande mão vinda do capitalismo, que explora essa área a fim de vender como algo inovador, que irá fazer toda diferença na performance.

Porém, o presente trabalho deixa claro que a aplicação da liberação miofascial deve ser mais explorado e mais bem pensado, no que tange ao momento, a modalidade, ao tempo, a intensidade a qual será utilizado o método de intervenção.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Leticia Souza de et al. **Auto Liberação Miofascial x Alongamento Estático**: Efeitos sobre a flexibilidade de escolares. V. 9, n. 2, p. 1-8, 2017.

CRUZ, Ricardo Alexandre Rodrigues Santa et al. Efeito imediato da auto liberação miofascial sobre a flexibilidade de jovens atletas. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 5, n. 2, p. 30-33, 2017.

DUARTE, Fabrício et al. Avaliação da potência muscular de membros inferiores após realização de protocolo de treinamento neuromuscular e de força muscular. **ConScientiae Saúde**, v. 8, n. 3, 2009.

FRANCO, Márcio Alexandre Paiva. **Técnicas de liberação miofascial no tratamento da dor lombar inespecífica**: uma revisão de literatura. 2017. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6281/1/PG_28997.pdf>. Acesso em: 19 set. 2020.

GALDINO, Francisco Flávio Sales. Alongamento e Flexibilidade: um estudo sobre conceitos e diferenças. **Rev. Digital EFDeportes**, Buenos Aires, ano 17, n. 176, jan. 2013.

GIOVANELLI, N. et al. Short-Term Effects of Rolling on Energy Cost of Running and Power of the Lower Limbs. **International Journal of Physiology and Performance**, 2018.

HEALEY, K. C. et al. The Effects of Myofascial Release With Foam Rolling on Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 1, p. 61-68, january 2014.

HEBERT, S. et al. **Ortopedia e traumatologia**: princípios e práticas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

JO E. et al. The Acute Effects of Foam Rolling on Fatigue-Related Impairments of Muscular Performance. **Sports Open Access Journals**, 2018.

LIMA, Laressa de Andrade. **Liberação Miofascial no Tratamento de Nódulos Reumatoides**. 2014. Disponível em: <http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/34/278_-LiberaYYo_Miofascial_no_Tratamento_de_NYdulos_Reumatoides.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

MACDONALD, Graham Z. et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 3, p. 812-821, 2013.

MAYER, I. et al. Different Effects of Foam Rolling Passive Tissue Stiffness in Experienced and no Experienced Athletes. **J. Sport Rehabil**, 2019.

MOURAD, Márcio Ragi. Terapia miofascial no tratamento de contusão por trauma direto do trato iliotibial em jogadores de futebol profissional de Osasco. **Terapia Manual**, Londrina, v. 3, n. 12, p. 431-437, abr./ jun. 2005.

NÚCLEO DE ESTUDOS SISTMÊMICOS – NES. **Os benefícios da Liberação Miofascial**. 2018. Disponível em:

<<https://www.nucleocursos.com.br/blog/aperfeicoamento/os-beneficios-da-liberacao-miofascial>>. Acesso em: 17 set. 2020.

OKAMOTO, T; MASUHARA, M; IKUTA, K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. **J StrengthCond Res**; v. 28, n. 1: p. 69–73, 2014.

PEACOK, C. A et al. An Acute Bout of Self-Myofascial Rease in the from of foam rolling improves performance testing. **International Journal of Exercise Science**, 2014.

PRADO, Suelen da Silva; OLIVEIRA, Sílvia Patrícia de. **Liberção Miofascial para o tratamento Cenfaleia Tensional**. 2010. Disponível em: <<https://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/05/LIBERACAO-MIOFASCIAL-PARA-O-TRATAMENTO-CEFALEIA-TENSIONAL.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2020.

PRENTICE, Willian E. **Fisioterapia na prática esportiva**. São Paulo: Ltda,2012 . 372 p.

SILVA MARIA, Frank da. **Liberção e Integração Miofascial: Um pouco da história desta terapia**. 2016. Disponível em:<<https://rsaude.com.br/foz-do-iguacu/materia/liberacao-e-integracao-miofascial-um-pouco-da-historia-desta-terapia/10955>>. Acesso em: 15 set. 2020.

SKARABOT, J. et al. Comparing the Effects of Self-Myofascial Release With Static Stretching on Ankle Range-of-Motion in Adolescent Athlets. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 2, p. 202-10, april 2015.

SMITH, J. C. et al. Acute Effect of Foam Rolling and Dynamic Stretching on Flexibility and Jump Height. **National Strength and Conditioning Association**, v. 00, n. 00, p. 1-7, 2018.

SOCIEDADE NACIONAL DE FISIOTERAPIA ESPORTIVA – SONAFE. **Parecer nº 05/2016 – Liberção Miofascial**. 2016. Disponível em: <http://www.sonafe.org.br/site/dyn_images/parecer-n-052016-em-resposta-ao-processo-de-consulta-crefito-1-liberacao-miofascial.pdf>. Acesso em: 12 set. 2020.

SOUZA, Maria Siqueira de **Estudo comparativo entre as técnicas de alongamento ativo x liberção miofascial**. 2012. Disponível em: <http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/32/61_Estudo_comparativo_entre_as_tYcnicas_de_alongamento_ativo_x_libe raYYo_miofascial.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

SULLIVAN, K. M. Roller-Massager Aplication to the Hamstrings Increases Sit-And-Reach Range of Motion Within Five to Ten Seconds Without Performance Impairments. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 8, n. 3, p. 228-36, june 2013.

VELLOSO, Gustavo da Rocha. Rigidez Articular. **Universitas Ciências da Saúde**, v. 03, n. 01, p. 141-44, 2017.

ZITZKE, Marcelo. **Desenvolvimento e Avaliação de uma ferramenta de liberação miofascial superficial e profunda**. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado em Biocências e Reabilitação), Centro Universitário Metodista, Porto Alegre/PR, 2017.