
EDUCAÇÃO FÍSICA

FREDERICO MASSONI CHECCO

***FOAM ROLLING* COMO ESTRATÉGIA DE
RECUPERAÇÃO DO DANO MUSCULAR**



Rio Claro
2018

FREDERICO MASSONI CHECCO

***FOAM ROLLING* COMO ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO DO
DANO MUSCULAR**

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Coelho Rabello de Lima

Supervisora: Profa. Dra. Camila Coelho Greco

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
bacharel em Educação Física.

Rio Claro
2018

C514f Checco, Frederico Massoni
Foam Rolling como estratégia de recuperação do
dano muscular / Frederico Massoni Checco. -- Rio
Claro, 2018
19 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado -
Educação Física) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Leonardo Coelho Rabello de Lima

1. Foam rolling. 2. Dano Muscular. 3.
Recuperação. 4. Dor. 5. Performance. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, Sandra, e ao meu pai, José, por todo suporte e incentivo durante a minha graduação, pois sem eles não poderia estar aonde estou. Todo apoio sempre foi e sempre será fundamental, pois são meus maiores exemplos, e todo agradecimento será pouco para tudo que já fizeram por mim.

Meus agradecimentos a todos meus familiares por todo apoio de sempre, principalmente aos meus irmãos, avós, primos, tias. Gratidão a minha namorada e companheira Marília, por estar todos os momentos ao meu lado apesar da distância física, desde ensino médio até hoje, sempre dando o suporte que necessitava.

Agradeço imensamente ao meu orientador Leonardo, por todos os ensinamentos e toda a ajuda durante esse período, e pela paciência em me orientar com tanta sabedoria nesse trabalho, desde o momento em que solicitei a sua ajuda como orientador. Agradeço ao Laboratório de Avaliação da Performance Humana e aos seus membros, por me acolherem sempre tão bem.

Serei eternamente grato aos meus amigos, principalmente aos que a UNESP e Rio Claro me proporcionaram. Todos, sem exceção, foram fundamentais em minha jornada até aqui, e vou levar a amizade de todas para o resto de minha vida.

Agradeço também, aos professores e aos funcionários de toda a universidade, a ajuda de todos foi fundamental para os meus estudos durante esse período de graduação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO.....	6
3. MÉTODOS	7
4. RESULTADOS	8
5. DISCUSSÃO	15
6. CONCLUSÃO.....	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

Resumo

O Dano Muscular (DM) é definido como danos estruturais causados ao tecido muscular após um exercício físico intenso, proveniente principalmente de contrações excêntricas. Esses danos causados geram dor e desconforto ao indivíduo, promovendo uma deterioração da função muscular e dor muscular de início tardio, promovendo, também, perda de performance. Desse modo, existem inúmeras estratégias que visam atenuar esses danos e ainda promover ganhos em performance, sendo uma delas o *foam rolling* (FR), que pode ser definido como uma técnica que exige que os indivíduos usem sua própria massa corporal sobre o *foam roll* (rolo de espuma utilizado para essa técnica) para se aplicar uma pressão aos tecidos moles, trazendo benefícios como correção de desequilíbrios musculares, alívio das dores musculares, etc. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi revisar os dados presentes na literatura relacionados ao FR para analisar qual é o seu efeito como estratégia de recuperação do dano muscular causado por um exercício físico intenso. Foi usada a base de dados PubMed para a pesquisa de artigos através de palavras-chave pré-definidas, sendo necessário realizar a leitura do título e do resumo dos artigos encontrados para selecionar os que se adequam a esse estudo. Foi realizada uma busca nas referências dos artigos encontrados a fim de descobrir novos estudos não encontrados na pesquisa que foi realizada. Assim que se definiu os estudos relevantes, foi realizada leitura detalhada e análise crítica de cada um, para assim, expressar os dados mais relevantes em uma tabela a fim de fornecer um panorama geral dos resultados obtidos nos estudos adequados a esse estudo, e assim, contextualizar a utilização dessa técnica. Desse modo, a presente revisão demonstra que o FR é uma boa estratégia de recuperação da dor muscular e da performance após o DM induzido por um exercício físico intenso.

Palavras-chave: *Foam Rolling*; dano muscular; recuperação; dor; força; performance.

1. INTRODUÇÃO

Ao se falar de exercícios físicos intensos, um dos assuntos mais relacionados é o dano muscular (DM), que são danos estruturais causados ao tecido muscular, ou seja, microlesões originadas de intensas contrações musculares, sendo principalmente contrações excêntricas (CLARKSON E HUBAL, 2002). Sendo assim, Pearcey et al. (2015) afirmam que os exercícios aos quais não se está acostumado podem causar danos estruturais aos indivíduos – principalmente quando há predomínio de contrações excêntricas –, causando desconforto e dor, os quais são associados à ruptura da estrutura intracelular do músculo, sarcolema e matriz extracelular, gerando uma prolongada deterioração da função muscular e dor muscular de início tardio (DOMS, sigla originada do inglês *delayed-onset muscle soreness*).

Com isso, existem inúmeras estratégias de recuperação pós-exercício visando atenuar esses danos causados pelo exercício e ainda promover ganhos em performance, sendo essas: massagem, compressão, crioterapia (i.e., aplicação de gelo), alongamento, exercício submáximo e *foam rolling* (FR). O FR, em especial, pode ser considerada uma estratégia muito promissora de prevenção e recuperação do DM.

Existem várias definições para FR na literatura. Segundo D'Amico e Gillis (2017), FR é uma técnica que exige que os indivíduos usem sua própria massa corporal sobre o *foam roll* (rolo de espuma utilizado para essa técnica) para se aplicar uma pressão aos tecidos moles. Macdonald et al. (2014) definem FR como uma estratégia de recuperação muito utilizada após uma atividade física intensa, pois corrige desequilíbrios musculares, alivia as dores musculares e o estresse articular, melhora a eficiência neuromuscular e aumenta a amplitude de movimento (flexibilidade). Ou seja, segundo Macdonald et al. (2014), FR reduz os danos estruturais causados pelo exercícios e ainda promove ganhos em performance.

A literatura aponta que o FR pode ser uma boa estratégia de recuperação para os efeitos deletérios que acompanham o DM induzido por exercício físico intenso (MACDONALD et al., 2014; PEARCEY et al., 2015; REY et al., 2017).

2. OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi revisar os dados presentes na literatura relacionados ao FR para analisar qual é o seu efeito como estratégia de recuperação do dano muscular causado por um exercício físico intenso.

3. MÉTODOS

Foi usada a base de dados PubMed para a pesquisa de artigos para o presente estudo através de palavras-chave relacionadas ao FR e ao DM, como: *foam rolling*, *muscle damage*, *muscle pain*, *delayed-onset muscle soreness*, *self-myofascial release*, *foam roller* e, também, a combinação desses termos.

Para selecionar os artigos adequados, os títulos e os resumos de todos os artigos encontrados nas pesquisas citadas acima foram lidos e revisados, a fim de selecionar os que mais se adequam a esse estudo, sendo necessário conter no artigo uma relação do FR com o DM.

Após a realizar a seleção dos artigos, foi realizada uma busca nas referências desses já encontrados, com o intuito de descobrir mais estudos que não foram encontrados na pesquisa citada no parágrafo anterior, e que se enquadrassem nos critérios pré-estabelecidos.

Uma vez definidos os estudos relevantes, foi realizada leitura detalhada e análise crítica de cada um. Em sequência, aspectos relacionados à metodologia, desfechos e principais resultados foram expressos em uma tabela para fornecer um panorama geral dos resultados obtidos em estudos que investigaram o FR como estratégia de atenuação/recuperação do DM. A discussão foi conduzida de maneira a contextualizar a utilização dessa técnica e, possivelmente, propor perguntas relevantes a serem respondidas em futuros estudos.

4. RESULTADOS

Foram identificados, na busca realizada, um total de 6 artigos que se enquadram nos critérios pré-estabelecidos para a realização desse estudo. Dois dos artigos (MACDONALD et al., 2014; PEARCEY et al., 2015) são de um mesmo grupo de pesquisa da Austrália e Canadá. Todos foram publicados em periódicos internacionais como o *Medicine & Science in Sports & Exercised* (MACDONALD et al., 2014), *Journal of Athletic Training* (PEARCEY et al., 2015), *Journal of Sports Sciences* (CASANOVA et al., 2017), *Journal of Strength and Conditioning Research* (D'AMICO e GILLIS, 2017; REY et al., 2017) e *The International Journal of Sports Physical Therapy* (JAY et al., 2014).

MacDonald et al. (2014) investigaram quais são os efeitos do FR na recuperação do DM em homens treinados, ou seja, que realizavam três ou mais sessões de treinamento por semana. Para isso, foram utilizados agachamentos para se induzir o DM nos indivíduos, seguindo um protocolo de 10 séries de 10 repetições, com dois minutos de intervalo entre as séries, e carga de 60% de 1RM. O protocolo de FR consistia de cinco diferentes exercícios do mesmo, nos seguintes pontos: anterior, lateral, posterior e medial da coxa, e glúteos. Foram realizadas duas séries de 60 segundos de FR em cada perna, totalizando 20 minutos. O protocolo foi realizado em três momentos (pós-0h, pós-24h e pós-48h), sempre após coletar os dados de força (salto vertical, contração voluntária máxima e taxa de desenvolvimento de força), dor muscular, amplitude de movimento, entre outros.

Desse modo, MacDonald et al. (2014) encontraram que o FR trouxe melhoras na recuperação do salto vertical (contramovimento), taxa de desenvolvimento de força (TDF), dor muscular e amplitude de movimento. No salto vertical, chegou-se a uma probabilidade de melhora de 74% pós-24h e 92% pós-48h, quando comparado ao grupo controle. Na TDF, a probabilidade de melhora foi de mais de 99% em pós-24h e pós-48h. Na dor muscular, FR mostrou-se eficiente em acelerar o processo de recuperação da mesma, antecipando o pico de dor para pós-24h, quando comparado ao grupo controle, que apresentou o pico de dor em pós-48h. Na amplitude de movimento, FR promoveu melhora na flexibilidade passiva e dinâmica em comparação ao grupo controle.

Os dados obtidos por MacDonald et al. (2014) demonstram, portanto, que o FR é eficaz em acelerar a recuperação de marcadores de DM (tanto funcionais quanto subjetivos) após a realização de 100 agachamentos com carga moderada. Os autores ainda destacam que o FR é eficiente em reduzir as dores musculares geradas pelo DM em todos os momentos, e que esses benefícios do FR podem estar mais relacionados com o tecido conjuntivo do que com o dano ao tecido muscular propriamente dito. Outro ponto destacado pelos autores é que o FR promoveu melhores benefícios às contrações dinâmicas (salto vertical) quando comparado às contrações isométricas (contração voluntária máxima).

D'Amico e Gillis (2017) investigaram os possíveis benefícios do FR na recuperação do DM em homens saudáveis com idade universitária, separando-os em dois grupos: Grupo FR (18 voluntários) e Grupo Controle (19 voluntários). Para isso, utilizou-se um protocolo de indução do DM que consiste de 40 *sprints* de 15 metros, com mais cinco metros de desaceleração. A lógica por trás desse protocolo é que as contrações excêntricas intensas realizadas durante os cinco metros de desaceleração induziriam DM considerável e, não obstante, em um contexto ecológico.

O protocolo consistia da realização de FR nos cinco mesmos pontos (i.e., anterior, lateral, posterior e medial da coxa, e glúteos) do estudo de Macdonald et. al (2014), porém, com a inclusão de um sexto, no gastrocnêmio. Foram realizadas duas séries de 60 segundos em cada exercício e de cada perna, sendo feitas 10 minutos após o protocolo de DM e antes de todas as coletas dos dados de força (salto vertical), dor muscular (escala de percepção subjetiva de dor - PSD), agilidade (*T-test*) e amplitude de movimento de abdução da articulação do quadril.

D'Amico e Gillis (2017) encontraram que o FR apresentou diferenças significativas na recuperação da agilidade. Ou seja, o FR proporcionou uma redução dos comprometimentos no tempo durante *T-test* de agilidade. Por outro lado, esse estudo não encontrou diferenças significativas entre os grupos na atenuação dos comprometimentos de performance do salto vertical, na recuperação da dor muscular na escala PSD e na melhora da amplitude de movimento de abdução da articulação do quadril.

Os dados obtidos por D'Amico e Gillis (2017) demonstram, portanto, que o FR é eficaz em acelerar a recuperação da agilidade após um protocolo de DM baseado em 40 *sprints* e na desaceleração entre eles. Porém, os dados demonstram que, após esse protocolo, FR não se demonstra eficaz em acelerar a recuperação dos marcadores de força, dor muscular e amplitude de movimento. Os autores ainda destacam que uma boa recuperação da agilidade pode ter implicações significativas para atletas de modalidades esportivas que exigem rápida desaceleração, aceleração e mudança de direção, sendo importante para eles, dessa maneira, considerar o FR como uma estratégia de recuperação.

Rey et al. (2017) analisaram quais os efeitos do FR na recuperação do DM em atletas de futebol, sendo nove atletas no Grupo Controle e mais nove atletas no Grupo FR, totalizando 18 sujeitos para a pesquisa. Para se induzir o DM, foi realizado um treinamento padrão de futebol, sendo 7 minutos de exercícios de drible/passe, 6 minutos de “bobinho”, 2 séries de corrida de 15 segundos intervalada com 15 segundo de descanso passivo (descanso de 5 minutos entre as séries) e, por fim, treino tático intenso (9x9), totalizando 60 minutos. O protocolo de FR desse estudo foi aplicado em cinco pontos: quadríceps, isquiotibiais, adutores, glúteos e gastrocnêmio, sendo realizado em duas séries de 45 segundos em cada exercício e de cada perna, totalizando 20 minutos. FR foi realizado 3 minutos após a sessão de treinamento (indução do DM). Os dados coletados foram de força (salto vertical - contramovimento), dor muscular através da escala TQR [*Total Quality Recovery*, que significa Qualidade Total de Recuperação, ou seja, é uma escala subjetiva utilizada para avaliar a percepção de recuperação dos atletas, segundo Kenttä e Hassmén (1998)] e da escala visual analógica (VAS – *Visual Analog Scale*), agilidade (*T-test*), flexibilidade (teste *Sit and Reach*) e *Sprint* (teste de 5 e 10 metros de *sprint*), sendo medido antes e 24 horas à sessão de DM.

Rey et al. (2017) encontraram que o FR trouxe melhoras significativas na escala TQR e na escala VAS de dor muscular após 24 horas da sessão de treinamento (sessão de DM). Com relação à agilidade, FR reduziu significativamente as perdas de agilidade no *T-test* também após 24 horas da indução do DM. Por outro lado, encontraram que FR não traz efeitos significativos na performance de salto vertical (contramovimento), na flexibilidade no teste *Sit and Reach* e no teste de 5 (cinco) e 10 (dez) metros de *sprint*.

Os dados obtidos por Rey et al. (2017) demonstram, portanto, que o FR é eficaz em acelerar a recuperação da dor muscular e da agilidade após uma sessão específica de treinamento de futebol de 60 minutos. Porém, os dados demonstram que, após essa sessão de treinamento, FR não é eficaz em acelerar a recuperação dos marcadores de força, flexibilidade e *sprint*. Os autores ainda destacam que, como o futebol é um esporte de alta intensidade que necessita de altas demandas físicas e psicológicas, os profissionais da área devem adotar estratégias de recuperação para esses atletas, onde o FR se mostrou eficiente em reduzir a dor muscular, aumentar a percepção de recuperação e acelerar a recuperação da agilidade para esses atletas.

O estudo de Pearcey et al. (2015) examinou os efeitos do FR na recuperação do DM em 8 (oito) homens saudáveis, praticantes de atividades física. Assim, para se induzir o dano, foram utilizados agachamentos em 10 séries de 10 repetições a 60% de 1RM, com um descanso de 3 minutos entre as séries. O protocolo de FR consistia em 5 exercícios (em ordem): quadríceps, adutores, isquiotibiais, ileotibiais, e glúteos. Cada um deles foi realizado por duas vezes em cada perna, com um tempo de 45 segundo de realização e 15 segundos de descanso, totalizando 20 minutos. O FR foi realizado após as coletas de medidas de força (salto horizontal e repetições de agachamentos a 70% de 1RM), dor muscular (DOMS), velocidade de *sprint* (teste de 30 metros) e mudança de direção (*T-test*) em 0, 24 e 48 horas após o protocolo de indução do DM.

Pearcey et al. (2015) encontram que o FR proporciona uma probabilidade de melhora de 86% (efeito grande) nas distâncias de salto horizontal após 72 horas do protocolo de DM, e uma probabilidade de melhora de 79% no teste de maior número de repetições de agachamento possíveis em 48 horas após o protocolo de DM, ou seja, um efeito moderado segundo os autores. Houve uma melhora também do tempo de *sprint*, sendo uma probabilidade de 77% de melhora após 24 horas e 81% após 72 horas (efeito moderado). Com relação à DOMS, o FR proporcionou uma probabilidade de melhora de 74% (efeito moderado) após 24 horas e 94% (efeito grande) após 48 horas. A única variável em que o FR não trouxe diferenças significativas foi a mudança de direção.

Os dados obtidos por Pearcey et al. (2015) demonstram, portanto, que o FR possui uma alta probabilidade em acelerar a recuperação dos marcadores de força e dor muscular após uma sessão de DM baseada em 100 agachamentos com carga moderada. Os autores ainda destacam que, devido a necessidade de se ter uma rápida recuperação em atletas, o FR pode ser uma ótima estratégia para otimizar esse processo, pois é um método considerado acessível, fácil de executar e eficiente em termos de tempo para se acelerar a recuperação muscular.

Casanova et al. (2017) investigaram os efeitos do FR na recuperação do DM em 10 atletas (8 homens e 2 mulheres) com experiência no treinamento de força e sem histórico de lesão de tornozelo nos últimos 6 meses. Para induzir o DM nos indivíduos, foram realizadas 5 séries de 20 repetições de flexão plantar em apenas uma das pernas, na máxima amplitude de movimento, com 2 segundos de fase concêntrica e de fase excêntrica, e com 1 minuto de descanso entre as séries. O protocolo de FR foi realizado em 6 séries de 45 segundos, com cadência de 2 segundos por rolamento e 20 segundos de descanso entre as séries, com pressão constante, apenas na musculatura envolvida no protocolo de DM. Foi realizado em 0, 24 e 48 horas após o DM, sempre após coletar as medidas de força (contração isométrica voluntária máxima – MVIC; força de sustentação submáxima a 30% de MVIC), dor muscular (limiar de dor – PPT) e máxima amplitude de movimento. Todas essas medidas foram coletadas através de um dinamômetro isocinético.

Casanova et al. (2017) encontram que FR apresentou diferenças significativas apenas em 1 hora após o protocolo de DM em MVIC, não apresentando nenhuma outra diferença significativa em 24, 48 e 72 horas após quando comparado à condição controle, sugerindo, então, que o FR não é eficiente em reduzir os comprometimentos de MVIC de flexão plantar após a indução do DM. Com relação à força de sustentação submáxima, FR apresentou efeitos em apenas 1 hora após também, sem mostrar efeito algum nos outros momentos quando comparado à condição controle, sugerindo que FR não é eficaz em atenuar os aumentos agudos de força de sustentação submáxima após o protocolo de DM. Na dor muscular através do PPT, FR apresentou diferenças significativas em 24, 48 e 72 horas após o protocolo de DM, ou seja, FR é eficaz em melhorar a capacidade de tolerar a dor nesses momentos citados. Na máxima amplitude de movimento de flexão plantar/dorsiflexão, não foram encontradas diferenças significativas entre as

condições em todos os momentos, sugerindo que o FR não é eficiente em reduzir os comprometimentos de amplitude de movimento de flexão plantar/dorsiflexão após o DM.

Os dados obtidos por Casanova et al. (2017) demonstram, portanto, que o FR não é eficaz em reduzir os comprometimentos dos marcadores funcionais de DM após um protocolo de 100 repetições de flexão plantar com carga moderada. Porém, o FR mostrou-se eficiente na recuperação da dor muscular. Os autores ainda destacam que o FR, se aplicado imediatamente após o DM, pode trazer efeitos positivos aos indivíduos para reduzir a dor muscular e aumentar performance, mas que há uma necessidade de realizar novos estudos para verificar isso.

Jay et al. (2014) investigaram os efeitos do FR na recuperação do DM em 22 homens destreinados (i.e. não praticam esportes ou atividades físicas regularmente) sem histórico prévio de lesões de joelhos, costas e pescoço. Para se induzir o DM, foram utilizadas 10 séries de 10 repetições de um exercício denominado *stiff* (exercício para os músculos isquiotibiais), com 30 segundos de descanso entre as séries e 1 a 2 segundos de fase concêntrica e de fase excêntrica. Foi utilizado um protocolo de carga em progressão entre as séries, sendo 12 kg na 1ª, 16 kg na 2ª, 24 kg da 3ª a 5ª e 32 kg da 6ª a 10ª série. O protocolo de FR foi realizado por 10 minutos em apenas uma das pernas, sendo a perna contralateral utilizada para verificação do efeito *cross over* [efeito cruzado (EC)], formando, então, 3 condições: FR, EC e controle. O protocolo de FR foi realizado apenas na região posterior da coxa, com cadência de 1 a 2 segundos por rolamento. Após 48 horas do protocolo de DM, foram coletados os dados de dor muscular (VAS e PPT) e amplitude de movimento, realizando em sequência, o FR. Os dados citados foram novamente coletados em 0, 10, 30 e 60 minutos após o FR.

Jay et al. (2014) encontram que, na escala VAS, a condição FR apresentou diferenças significativas em diminuir a dor muscular em todos os momentos (0, 10, 30 e 60 minutos após o protocolo de FR) quando comparado à condição controle e quando comparado à condição EC. Quando comparada a condição EC com a condição controle, foi encontrada uma diferença significativa em apenas 10 minutos após o FR. Com relação ao PPT, a condição FR apresentou um PPT significativamente maior em todos os momentos quando comparado à condição

controle e à condição EC. Comparando a condição EC com a controle, não foram apresentadas diferenças significativas. Na amplitude de movimento, o FR promove um aumento significativo na condição FR em 10 minutos após quando comparado à condição controle, e em 0 minutos após quando comparado à condição MC. Comparando EC com a condição controle, não foram encontradas diferenças significativas.

Desse modo, os dados obtidos por Jay et al. (2014) demonstram que um protocolo de 10 minutos de FR é eficaz em acelerar a recuperação da dor muscular após um protocolo de DM de 100 repetições do exercício *stiff* com carga em progressão. Os autores ainda destacam que há uma tendência em diminuir o efeito da dor no membro contralateral, indicando um possível efeito cruzado mediado pelas vias centrais.

5. DISCUSSÃO

Os estudos presentes na literatura demonstram, em sua maioria, portanto, que o FR é uma boa estratégia de recuperação da força muscular (MACDONALD et al., 2014; PEARCEY et al., 2015), de recuperação da dor muscular (MACDONALD et al., 2014; PEARCEY et al., 2015; REY et al., 2017; CASANOVA et al., 2017; JAY et al., 2014), de recuperação da agilidade (D'AMICO e GILLIS, 2017; REY et al., 2017) e de recuperação da amplitude de movimento (REY et al., 2017; JAY et al., 2014) após um protocolo de DM. Por outro lado, alguns dos estudos da literatura demonstram que o FR não é eficaz na recuperação da força muscular (D'AMICO e GILLIS, 2017; REY et al., 2017; CASANOVA et al., 2017), na recuperação da dor muscular (D'AMICO e GILLIS, 2017) e na recuperação da amplitude de movimento (D'AMICO e GILLIS, 2017; REY et al., 2017; CASANOVA et al., 2017).

MacDonald et al. (2014) afirmam que a DOMS após um protocolo de indução de DM está associada principalmente ao tecido conjuntivo, onde o FR se mostrou benéfico na recuperação do mesmo. Assim, os autores afirmam que a recuperação da dor muscular através do FR está associada com o aumento do fluxo sanguíneo do espaço intersticial para a área afetada pelo DM, sendo essa principalmente o tecido conjuntivo, como citado anteriormente. Com relação à força (salto vertical), os autores afirmam que o FR pode atuar diminuindo a ativação do nociceptor, permitindo uma melhor comunicação dos receptores aferentes do tecido conjuntivo. Essa melhor comunicação com os receptores aferentes pode possivelmente permitir a manutenção do sequenciamento muscular natural e dos padrões de recrutamento, mantendo a performance no salto vertical. Na amplitude de movimento, os autores afirmam que os benefícios do FR são parecidos com o da dor muscular, onde o FR gera um aumento do fluxo sanguíneo, promovendo a volta do líquido intersticial à circulação, reduzindo assim, a inflamação e a dor muscular.

Pearcey et al. (2015) afirmam que os benefícios do protocolo de FR na recuperação da força e da dor muscular são similares aos da massagem, estando associados ao aumento do fluxo sanguíneo. Esse aumento do fluxo sanguíneo dificulta a aderência dos neutrófilos sanguíneos e reduz a produção de prostaglandinas, diminuindo assim, a inflamação. Os autores ainda afirmam que o aumento do fluxo sanguíneo pelo FR aumenta a oferta de oxigênio, estimulando a

ressíntese mitocondrial do trifosfato de adenosina (ATP) e o transporte ativo de cálcio de volta ao retículo sarcoplasmático, fatores importantes para a recuperação muscular.

Casanova et al. (2017) afirmam que, como o FR se mostrou eficiente em aumentar a capacidade de tolerância a dor, é possível que afete os sistemas modulatórios centrais da dor, ou seja, a pressão mecânica gerada pelo FR pode promover efeitos analgésicos no músculo através do sistema inibitório de dor ascendente ou através da via antinociceptiva descendente, diminuindo assim, a dor muscular após uma atividade que promove DM. Os autores ainda afirmam que o estresse mecânico promovido pelo FR pode remover ou reduzir os pontos gatilhos, diminuindo as dores musculares pós DM. Rey et al. (2017) ainda citam a necessidade de realizar novos estudos para investigar esses mecanismos de recuperação.

Rey et al. (2017) afirmam que os benefícios do FR na recuperação da dor muscular não são claros, mas que podem estar associados a alterações estruturais, metabólicas e neurais, como diminuição dos edemas, aumento da cicatrização dos tecidos e aumento da remoção do lactato sanguíneo. Os autores ainda apontam que outra possível causa para a diminuição da dor muscular é que o estresse mecânico induzido pelo FR pode remover ou reduzir os pontos gatilhos, assim como citado no estudo de Casanova et al. (2017).

Jay et al. (2014) afirmam que o FR possivelmente ativa receptores táteis não mielinizados de baixo limiar, onde a descrição da ativação de mecanorreceptores e nociceptores pode ajudar a no alívio das dores musculares. Outro possível mecanismo de redução da hiperalgesia (i.e. sensibilidade exacerbada à dor) e da dor muscular é um sinal eferente, ou seja, um sinal descendente que inibe a sensação de dor. Com relação à amplitude de movimento, os autores afirmam que é possível que o FR seja superficial, sendo insuficiente para aumentar a amplitude de movimento, uma vez que não é alcançado um estímulo mais profundo visando a junção musculotendínea. Jay et al. (2014) ainda encontraram que o FR diminui o efeito da dor no membro contralateral, ou seja, o FR promove um efeito cruzado mediado pelas vias centrais do sistema nervoso.

As principais explicações para os benefícios do FR na recuperação da força, da dor muscular, da agilidade e da amplitude de movimento após o DM remetem ao aumento do fluxo sanguíneo, inibição das vias centrais de dor no sistema nervoso, e redução dos pontos gatilhos através do estresse mecânico gerado pelo FR. Porém, a maioria desses estudos citados nessa pesquisa não investigaram de fato esses mecanismos, citando a necessidade de realização de novas pesquisas para procurar entender melhor esses possíveis mecanismos de recuperação do DM através do FR.

Desse modo, pode-se afirmar que o FR promove um aumento do fluxo sanguíneo para se reduzir a inflamação da região afetada, diminuindo assim, a dor muscular e a perda da força. Outra explicação é que o FR inibe as vias centrais de dor no sistema nervoso, principalmente diminuindo a ativação dos nociceptores. Ou seja, o FR inibe a sinalização aferente da dor muscular através dos nociceptores, diminuindo a percepção de dor muscular e assim, da recuperação da força após o DM. O FR ainda promove uma redução dos pontos gatilhos através do estresse mecânico gerado pelo mesmo, diminuindo assim, a dor muscular.

6. CONCLUSÃO

Os dados encontrados na presente revisão demonstram que o FR é uma boa estratégia de recuperação após um exercício que induza DM aos indivíduos praticantes. O FR promove, aparentemente, uma diminuição da percepção de dor e a aceleração da recuperação da mesma, além de atenuar os comprometimentos na performance (i.e., força, agilidade e amplitude de movimento) após um exercício intenso. Porém, não há um consenso na literatura sobre o melhor método de aplicação do FR. Então, novas pesquisas tornam-se necessárias para investigar a duração do protocolo de FR, a melhor hora para realiza-lo e a pressão e a cadência mais adequadas do *foam roll* sobre as musculaturas que sofreram o DM após um exercício físico intenso.

7. REFERÊNCIAS

CASANOVA, Nuno et al. Effects of roller massager on muscle recovery after exercise-induced muscle damage. **Journal Of Sports Sciences**, [S.l.], v. 36, n. 1, p.56-63, 18 jan. 2017.

CLARKSON, P. M.; HUBAL, M. J. Exercise-induced muscle damage in humans. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Indianapolis, v. 81 (sup), p. s52- s69, 2002. Suplemento.

D'AMICO, Anthony P.; GILLIS, Jason. The influence of foam rolling on recovery from exercise-induced muscle damage. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [S.l.], ahead of print, set. 2017.

JAY, Kenneth et al. Specific and Cross Over Effects of Massage for Muscle Soreness: Randomized Controlled Trial. **The International Journal Of Sports Physical Therapy**. [S.l.], p. 82-91. fev. 2014.

KENTTÄ, Göran; HASSMÉN, Peter. Overtraining and Recovery. **Sports Med**, [S.l.], v. 26, n. 1, p.1-16, jul. 1988.

MACDONALD, G. Z. et al. Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.l.], v. 46, n. 1, p.131-142, 2014.

PEARCEY, G. E. P. et al. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. **Journal Of Athletic Training Research**, [S.l.], v. 50, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.

REY, Ezequiel et al. The Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.l.], ahead of print, out. 2017.

Frederico Massoni Checco

Aluno

Prof. Dr. Leonardo Coelho Rabello de Lima

Orientador

Profa. Dra. Camila Coelho Greco

Supervisora