

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 20/02/2020.



MALU DOS SANTOS SIQUEIRA

**EFEITOS DA MASSAGEM NA RECUPERAÇÃO
PÓS-EXERCÍCIO À CURTO PRAZO SOBRE DESFECHOS
FUNCIONAIS, CLÍNICOS E METABÓLICO**

FISIOTERAPIA

Presidente Prudente

2018

MALU DOS SANTOS SIQUEIRA

**EFEITOS DA MASSAGEM NA RECUPERAÇÃO
PÓS-EXERCÍCIO À CURTO PRAZO SOBRE DESFECHOS
FUNCIONAIS, CLÍNICOS E METABÓLICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP), para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Presidente Prudente

2018

FISIOTERAPIA

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação - Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Campus de Presidente Prudente

S631e Siqueira, Malu dos Santos.
Efeitos da massagem na recuperação pós-exercício à curto prazo sobre desfechos funcionais, clínicos e metabólico / Malu dos Santos Siqueira. – 2018
87 f.: il.

Orientador: Carlos Marcelo Pastre
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2018
Inclui bibliografia

1. Exercício. 2. Massagem. 3. Recuperação pós-esforço. 4. Desempenho atlético. I. Pastre, Carlos Marcelo. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

Claudia Adriana Spindola
CRB-8ª/5790

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – UNESP, Campus de Presidente Prudente.



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Efeitos da massagem na recuperação pós-exercício à curto prazo
sobre desfechos funcionais, clínicos e metabólico**

AUTORA: MALU DOS SANTOS SIQUEIRA

ORIENTADOR: CARLOS MARCELO PASTRE

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em FISIOTERAPIA,
área: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. CARLOS MARCELO PASTRE

Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente


Profa. Dra. FRANCIELE MARQUES VANDERLEI

Pós-doutorado - FCT/UNESP / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente


Profa. Dra. CHRISTIANE DE SOUZA GUERINO MACEDO

Departamento de Fisioterapia / Universidade Estadual de Londrina

Presidente Prudente, 20 de fevereiro de 2018

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, que me apoiou em toda esta jornada. Meus pais Rogério e Ana Lúcia; à minha irmã Gabriela e ao meu anjinho Rodrigo; ao meu companheiro e eterno amor Felipe e; ao meu orientador Marcelo.

Agradecimentos

Finalmente chegou o momento tão esperado... o momento de concluir um ciclo e entrar em outro... O período de mestrado foi um período maravilhoso de intenso aprendizado, e quem me conhece, sabe que eu adoro o que faço, mas sabe também que foi um período muito difícil pessoalmente falando. Então, neste momento eu me sinto muito grata...

Primeiramente à Deus, pois tudo em minha vida eu devo à Ele, família, amigos, oportunidades... Agradeço também pelos sonhos. Agradeço pela força, coragem e determinação de ir em busca de um sonho e, ainda nos momentos de dificuldade, não desistir, ter força, fé e acreditar que tudo dará certo.

À minha família, por todo o incentivo, mãetrocínio e paitrocínio, que sabemos que não é fácil. Agradeço por todos os momentos importantes, de alegria e de tristeza, que eu não consegui estar de corpo presente e vocês me entenderam mesmo assim. Por compreenderem que eu saí de casa em busca de um sonho e por acreditarem nele comigo, por sempre me incentivarem a estar aqui, a dar meu melhor e ser feliz com o que eu gosto de fazer, mesmo que a vontade interna fosse a de mandar voltar para a casa e ficar com vocês. Eu amo vocês. Obrigada por tudo.

Ao meu amor, Felipe, por todo o apoio, paciência, por cada momento de desabafo, por cada conselho, por cada apresentação assistida e, principalmente, por estar ao meu lado sempre e tornar cada momento da minha vida mais alegre. Te amo.

Ao meu orientador Marcelo, agradeço primeiramente pela oportunidade de ser sua orientanda. Agradeço pelo aprendizado profissional, pelas escovadas, pela paciência de explicar repetidamente as mesmas coisas, pelo profissionalismo, caráter, compreensão e conselhos amigos. Você é um exemplo de profissional e de pessoa íntegra, que com certeza eu

tenho como espelho para a minha vida. O tamanho da minha gratidão a você não cabe em palavras.

Às amigas para a vida que a UNESP me deu, Tarsila e Larissa. Obrigada por cada momento, por cada semana, por cada ano. Tarsila, minha amiga-irmã, obrigada por cada conversa doida ou amiga, por cada conselho, por cada palavra, corrida no parque do povo, almoço e pelo ombro amigo. Larissa, companheira que o LAFIDE me deu, entramos juntas no LAFIDE, coletamos juntas a graduação e o mestrado inteiro, e o momento em que nossa amizade mais se fortaleceu foi neste último ano, e ainda por cima a distância. Obrigada por todo aprendizado juntas, da graduação ao mestrado, pelo companheirismo, por cada coleta, cada manhã na sala 12, por cada mensagem às 4 da manhã diretamente da Dinamarca, por cada conselho e, finalmente, obrigada por sua amizade.

Agradeço aos meus companheiros de trabalho, Larissa, Juninho, Stephanie, Aryane, Alysîe e Jéssica, por todo o conhecimento adquirido e compartilhado juntos na sala 12 ou no LAFIDE. À profª Fran e ao prof. Jayme por todo o conhecimento, aprendizado, confiança e profissionalismo compartilhado.

Ao LAFIDE eu agradeço por toda a convivência e trabalho. A todos que ajudaram, de forma direta ou indireta, em minha coleta de dados. Agradeço a Larissa, Alysîe, Juninho, Maurício, Bruno, Hygor, Fernanda, Rodolfo, Eduardo, Aryane, Henrique, Caio, Mariana, Guilherme, Amanda, Leonardo, Luan, Jéssica, Natan, Jhenifer, Gabriela e Heloísa.

Aos integrantes da pesquisa que se dispuseram de bom grado a participar do estudo, e mesmo sabendo da exigência física do experimento, se mantiveram até o fim. Vocês foram fundamentais neste processo.

Agradeço também aos funcionários da UNESP-PP, em especial ao André, por todas as dúvidas esclarecidas, à Ivone, Fernando e Elaine, pela convivência e trabalho no CEA FIR.

Às professoras Franciele e Christiane por todos apontamentos feitos anteriormente e pela disponibilidade em participar da minha banca de defesa de mestrado e contribuir com considerações inestimáveis.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro de 12 meses.

Obrigada a todos, de todo meu coração!!

Malu

*“O mundo está nas mãos daqueles que
têm a coragem de sonhar e de
correr o risco de viver seus sonhos.”*

– Paulo Coelho

INTRODUÇÃO.....	22
OBJETIVO	26
MÉTODO.....	26
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	26
APROVAÇÃO ÉTICA E REGISTRO DO ENSAIO CLÍNICO	27
COMPOSIÇÃO DOS GRUPOS E PROCESSO DE RANDOMIZAÇÃO	28
Cenários do estudo	31
PROCEDIMENTOS.....	35
Protocolo de exaustão física (PEF)	35
Protocolo de Massagem.....	36
MARCADORES CLÍNICOS	38
Questionário de crença	38
Questionário psicológico	39
Avaliação subjetiva da dor.....	39
Percepção de recuperação.....	40
MARCADORES FUNCIONAIS.....	40
Salto vertical – Squat jump	40
Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM)	41
Teste de força e potência	41
MARCADOR SANGUÍNEO	43
Concentração de lactato sanguíneo - [Lac].....	43
FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
RESULTADOS	44
1-) Dados antropométricos	45
2-) Dados de controle de crença, estado geral e sequência linear das variáveis funcionais dos participantes	45
3-) Variáveis clínicas.....	47
4-) Variáveis funcionais.....	48
5-) Variável metabólica	51
DISCUSSÃO	52

CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS.....	62
ANEXO I - BAECKE - QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL.....	68
ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	69
ANEXO III – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	72
ANEXO IV- REPRODUTIBILIDADE DO PROTOCOLO DE MASSAGEM.....	75
ANEXO V – QUESTIONÁRIO DA CRENÇA	76
ANEXO VI – QUESTIONÁRIO PSICOLÓGICO	77
ANEXO VII- ESCAVA VISUAL ANÁLOGA (EVA).....	78
ANEXO VIII– ESCALA LIKERT DE PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO	79
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O PERÍODO DE MESTRADO	80

Esta dissertação está apresentada em concordância as normas do programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente.

O conteúdo deste texto contempla a dissertação de mestrado intitulada como “Efeitos imediatos da massagem na recuperação pós-exercício sobre desfechos funcionais, clínicos e metabólico”, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES (Bolsa de Mestrado) durante o período de 12 meses e; Atividades desenvolvidas durante o curso de mestrado.

Dissertação

Lista de abreviaturas

[Lac] - Concentração de Lactato Sanguíneo

1RM - Teste de Uma Repetição Máxima

CEAFiR - Centro de Estudos e Atendimentos em Fisioterapia e Reabilitação

CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima

CIVM/peso – Torque normalizado pelo peso corporal (Obtido através da CIVM)

CO – Cenário controle

DD – Decúbito Dorsal

DV - Decúbito Ventral

EMI – Intervenção “Exercício + Massagem Imediata”

EMT – Intervenção “Exercício + Recuperação Passiva + Massagem tardia”

EVA – Escala Visual Análoga

FCT/UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

G1 - Grupo 1

G2 - Grupo 2

G3 - Grupo 3

G4 - Grupo 4

G5 - Grupo 5

IAE - Imediatamente após exercício

IMC – Índice de Massa Corporal

LIKERT - Escala Ordinal de 1-10

MA – Intervenção “Massagem”

MMII – Membros inferiores

MMSS – Membros superiores

PE – Intervenção “Protocolo de exaustão”

PEF – Protocolo de exaustão física

Lista de tabelas

Tabela 1. Características dos participantes.....	45
Tabela 2. Valores brutos e em porcentagem dos resultados do Questionário da crença aplicado na primeira e última sessão de coleta de dados.....	45
Tabela 3. Mediana, valor mínimo e máximo dos domínios do questionário psicológico de acordo com as intervenções do estudo.....	46
Tabela 4. Média, desvio padrão e tamanho de efeito das variáveis funcionais de acordo com as sessões realizadas.....	47
Tabela 5. Mediana, valor mínimo e máximo e tamanho de efeito dos valores de dor nos cenários PE, EMI e EMT de acordo com os momentos de análise.....	47
Tabela 6. Mediana, valor mínimo e máximo e tamanho do efeito dos valores da variável percepção de recuperação nos cenários PE, EMI e EMT de acordo com os momentos de análise.....	48
Tabela 7. Média, desvio padrão e tamanho do efeito das variáveis funcionais de acordo com os cenários do estudo.....	49
Tabela 8. Média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e máximo e tamanho de efeito das variáveis concêntricas do Teste de Potência na Barra Guiada.....	50

Lista de quadros

Quadro 1. Esquematização da ordem de realização de cada intervenção por Grupo.....	28
Quadro 2. Descrição dos procedimentos adotados nas 5 intervenções do estudo.....	32
Quadro 3. Protocolo de massagem para membros inferiores e tronco.....	38

Lista de figuras

FIGURA 1 – Fluxograma de perdas.....	30
FIGURA 2 – Delineamento do estudo.....	34
FIGURA 3 – Protocolo de Exaustão.....	36
FIGURA 4 – Aplicação da massagem em membros inferiores e tronco.....	37
FIGURA 5 – Teste de Salto Vertical – Squat Jump.....	40
FIGURA 6 – Teste de Contração Isométrica Voluntária Máxima.....	41
FIGURA 7 – Teste de Força e Potência na barra guiada.....	43
FIGURA 8 – Coleta de Lactato sanguíneo.....	44
FIGURA 9 – Valores de média e desvio padrão da [Lac].....	51

Contextualização: A massagem tem se mostrado ao longo dos anos uma técnica recuperativa amplamente utilizada no meio esportivo. Estudos demonstram resultados divergentes da técnica em termos de recuperação do desempenho funcional, clínico e metabólico após exercício. A ampla variedade metodológica destes estudos, como em relação ao momento de aplicação da massagem, pode ser uma possível justificativa para tal cenário. Assim, o estudo que investigue a magnitude dos efeitos da massagem aplicada em diferentes momentos da recuperação pós-exercício merece destaque. **Objetivos:** analisar a resposta à curto prazo de variáveis clínicas, funcionais e metabólica em diferentes cenários: i) sem exercício ou massagem; ii) após a realização de massagem; iii) após realização de exercício; iv) após aplicação imediata de massagem pós-exercício e; v) após aplicação da massagem 1 hora pós-exercício. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado do tipo do *cross-over*, no qual 24 participantes tiveram seus dados de desfechos clínico, funcional e metabólico analisados perante cenários diferentes: i) Cenário controle (CO): condição basal (sob nenhum estresse ou aplicação de massagem); ii) Massagem (MA): após recebimento da massagem; iii) Protocolo de exaustão (PE): após protocolo de exaustão; iv) PE+ massagem imediata (EMI): após o protocolo de exaustão seguido imediatamente de massagem; iv) PE + massagem tardia (EMT): após o protocolo de exaustão e massagem recebida 1h após seu término. O protocolo de exaustão utilizado foi constituído por 10 séries de 10 saltos e um teste de *Wingate* e o protocolo de massagem manual foi composto de 12 minutos de massagem, sendo 3 minutos destinados a região anterior da coxa de cada membro inferior e 6 minutos destinados ao tronco dorsal, variando de intensidade superficial a profunda intensa. As variáveis estudadas foram: dor muscular, percepção de recuperação, contração isométrica voluntária máxima (CIVM), força (1RM), potência, salto vertical e concentração de lactato sanguíneo [Lac]. A esfericidade dos dados foi testada pelo teste de *Mauchly*. Em caso de violação do pressuposto da esfericidade, foram utilizadas as correções de *Greenhouse-Geisser*. O tamanho do efeito foi calculado usando *eta-square* parcial (η^2) e interpretado como pequeno ($\geq 0,01$), moderado ($\geq 0,06$) ou grande ($\geq 0,14$). Quando identificado tamanho de efeito grande, foi utilizado o teste de *Friedman* com pós-teste de *Dunn*, para dor e percepção de recuperação e, ANOVA para medidas repetidas com pós-teste de *Tukey* para Salto vertical e CIVM. Foi estabelecido o nível de significância de $p < 0,05$ para todas as análises. **Resultados:** Observou-se que a EMI apresentou melhora antecipada dos níveis de dor e percepção de recuperação (min 12) em relação ao momento imediatamente após exercício (IAE), enquanto que o PE e EMT se recuperaram a partir de 60 minutos. A EMI apresentou efeito protetor sobre o desempenho do salto vertical, enquanto que

PE e EMT levaram a redução significativa de seu desempenho. Os cenários PE, EMI e EMT levaram a diminuição significativa da CIVM em relação ao CO, sem diferença significativa para os testes de 1RM e potência na barra guiada. Em relação a [Lac], os cenários PE, EMI e EMT apresentaram o mesmo comportamento, sem diferença entre grupos, com recuperação ao estado basal a partir do minuto 90. **Conclusão:** A massagem realizada imediatamente após o término do exercício físico apresentou melhora antecipada da dor e da percepção de recuperação, e a manutenção/proteção do desempenho do salto vertical. Independente do momento de aplicação da massagem após exercício, esta não alterou significativamente o comportamento a curto prazo das variáveis CIVM/peso, 1RM, potência e [Lac]. Desta forma, pode-se determinar que, para o mecanismo de estresse utilizado neste estudo, a massagem imediata foi uma boa opção quando se objetiva antecipação da melhora da dor e percepção de recuperação, e também a manutenção do desempenho de salto vertical como efeito a curto prazo.

Palavras-chave: Exercício, Massagem, Recuperação pós-esforço, Desempenho atlético.

Background: Massage has been shown over the years a recuperative technique widely used in sports. Studies demonstrate divergent results of the technique in terms of recovery of functional, clinical and metabolic performance after exercise. The wide methodological variety of these studies, as in relation to the moment of massage application, may be a possible justification for such a scenario. Thus, the study investigating the effects of massage applied at different moments of post-exercise recovery deserves to be highlighted. **Objectives:** To analyze the behavior of the effects of massage on clinical, metabolic and functional variables in different scenarios: i) under no stress or massage application; ii) after massage; iii) after exhaustion protocol; iv) after the immediate application of post-exercise massage; v) after application of the massage 1hour post-exercise. **Method:** This was a randomized cross-over clinical trial in which 24 participants had their clinical, functional and metabolic outcome data analyzed under different scenarios: i) control scenario (CO): basal condition (under no stress or massage application); ii) Massage (MA): after receiving the massage; iii) Exhaustion protocol (PE): after protocol of exhaustion; iv) PE + immediate massage (EMI): after the protocol of exhaustion followed immediately by massage; iv) PE + delayed massage (EMT): after the protocol of exhaustion and massage received 1h after its end. The exhaustion protocol used consisted of 10 series of 10 jumps and one Wingate test and the manual massage protocol was composed of 12 minutes of massage, 3 minutes for the anterior region of the thigh of each lower limb and 6 minutes to the dorsal trunk. The variables studied were: muscle soreness, perceived recovery, maximal voluntary isometric contraction (MVIC), strength and power in the guided bar, vertical jump and blood lactate concentration [Lac]. The sphericity of the data was tested by the Mauchly's test. In case of breach of the sphericity assumption, Greenhouse-Geisser corrections were used. Effect size was calculated using partial eta-square (η^2) and interpreted as small (≥ 0.01), moderate (≥ 0.06) or large (≥ 0.14). When identified a large effect size, was used the Friedman's test with post-hoc Bonferroni test, for soreness and perceived recovery, and Repeated Measures ANOVA with post-hoc Tukey's test for vertical jump and MVIC. The level of significance was set at $p < 0.05$. **Results:** It was observed that EMI showed an early improvement in muscle soreness and perceived recovery (min 12) in relation to the moment immediately after exercise (IAE), while PE and EMT recovered after 60 minutes. The EMI presented a protective effect on vertical jump performance, whereas PE and EMT led to a significant reduction in its performance. The PE, EMI and EMT scenarios led to a significant reduction of the MVIC in relation to the CO, with no significant difference for the strength and power tests in the guided bar. Regarding [Lac], both PE, EMI and EMT presented similar

behavior, with no difference between groups. **Conclusion:** The massage performed immediately after the end of the physical exercise showed an early improvement of the pain and perceived recovery, and the maintenance / protection of vertical jump performance. Regardless of the moment of application of the massage after exercise, it did not significantly alter the short-term behavior of the variables MVIC / weight, 1RM, power and [Lac]. Thus, it can be determined that, for the stress mechanism used in this study, immediate massage is a good option when it is aimed at anticipating improvement of muscle soreness and perceived recovery, as well as the maintenance of vertical jump performance in the short term.

Keywords: Exercise, Massage, Athletic performance, Post-exercise recovery.

INTRODUÇÃO

Atletas de alto rendimento estão sujeitos a altas cargas de estresse físico, seja durante períodos de treinamento ou competição⁽¹⁾. Assim, a restauração das funções físicas e funcionais a partir deste cenário é parte integrante das estratégias de equipes esportivas e, com isso, técnicas de recuperação pós-exercício vem sendo investigadas⁽²⁻⁴⁾.

Dentre as técnicas conhecidas e utilizadas no meio esportivo entre as competições e treinos, pode-se citar a recuperação ativa ou passiva, compressão, fototerapia, crioterapia, terapia de contraste e massagem^(3, 5, 6). No entanto, ainda que comumente utilizadas, grande parte destas técnicas possuem baixa evidência científica em relação aos seus efeitos, principalmente sobre variáveis clínicas e funcionais⁽⁶⁾.

A massagem, definida como manipulação dos tecidos do corpo, com deslizamento e pressão rítmicos, com o propósito de promover saúde e bem estar⁽⁶⁻⁸⁾, é amplamente utilizada no meio esportivo, tanto no sentido de preparar o indivíduo para o exercício, como para sua recuperação⁽⁶⁻⁸⁾. Estima-se que mais de 45% do tempo do fisioterapeuta esportivo em campo é destinado à aplicação de técnicas de massagem esportiva⁽⁹⁾. Dentre seus efeitos discutidos na literatura citam-se o aumento do fluxo sanguíneo e linfático que favorecem a eliminação mais eficaz de catabólitos, alívio da dor, diminuição da tensão e espasmo muscular, melhora da flexibilidade e amplitude de movimento^(4-6, 10).

Poppendieck *et al.*⁽¹⁾ concluíram em revisão sistemática que embora a massagem seja amplamente utilizada como técnica recuperativa, seus efeitos e mecanismos não estão plenamente estabelecidos. Pastre *et al.*⁽³⁾ atribuíram este cenário às frágeis descrições dos protocolos utilizados nos estudos, como as variações quanto a população estudada, ao tipo, duração e pressão da técnica aplicada⁽³⁾. A maior parte das variáveis clínicas e funcionais estudadas ainda apresentam desfechos divergentes na literatura, assim, um padrão de resposta

não deve ser considerado, uma vez que há variação da padronização e baixo potencial de reprodutibilidade dos estudos^(3, 11). Além disso, em relação aos efeitos imediatos dessa técnica, a quantidade de estudos encontrados na literatura é menor ainda, desconsiderando assim importância de seus efeitos para modalidades como atletismo, natação e diversas lutas, que possuem mais de uma prova no dia da competição.

Assim, em relação aos desfechos clínicos, Hoffman *et al.*⁽⁶⁾ observaram que 20 minutos (min) de massagem manual foi eficaz na diminuição da dor muscular em membros inferiores (MMII) imediatamente após a aplicação da técnica em 72 indivíduos do sexo masculino após uma ultramaratona. Em estudo de Hart *et al.*⁽¹²⁾ envolvendo oito indivíduos do sexo masculino de 18 a 25 anos, foi verificado que após 30 min de massagem realizada 2 horas após caminhada de 40 minutos em esteira declinada houve diminuição da dor muscular de início tardio (DMIT) quando comparado a recuperação passiva.

Delextrat *et al.*⁽¹³⁾ realizaram um estudo com jogadores de basquetebol de ambos os sexos, no qual avaliou o efeito da massagem manual de 15 min em cada perna imediatamente após jogo oficial, e constataram que a percepção de fadiga foi menor imediatamente após a realização da técnica recuperativa quando comparada ao grupo controle. Ogai *et al.*⁽⁴⁾ também encontraram efeitos positivos indicando diminuição da sensação de fadiga em mulheres saudáveis submetidas a protocolo experimental, no qual a massagem de 10 minutos foi realizada entre duas séries de tiros intermitentes em bicicleta ergométrica.

No que diz respeito ao lactato sanguíneo, variável de desfecho metabólico, observam-se ainda resultados divergentes na literatura. Em estudo do tipo *cross-over* de Robertson *et al.*⁽¹¹⁾ nove jogadores de hockey, futebol e rugby realizaram um protocolo experimental constituído por 6 tiros de alta intensidade de 30 segundos de duração em bicicleta ergométrica, com recuperação ativa de 30 segundos entre os tiros, seguido de 20 min de massagem nas pernas ou recuperação passiva. Como resultado do estudo, não foi encontrada

diferença significativa quanto à concentração de lactato sanguíneo em nenhum momento pós esforço quando comparado ao grupo de recuperação passiva. Por outro lado, em estudo de Ali Rasooli *et al.* ⁽¹⁴⁾ realizado com nadadores de elite submetidos a dois *sprints* de 200 metros (m) de nado frontal, com 10 minutos de recuperação entre os *sprints* destinados a realização da massagem manual em corpo inteiro ou a recuperação passiva, foi concluído que a massagem foi mais efetiva na remoção de lactato sanguíneo do que a recuperação passiva.

Em relação à *performance* funcional, Hongsuwan *et al.* ⁽¹⁰⁾ investigaram o efeito da massagem aplicada a cada três dias de treino de futebol durante 10 dias de acompanhamento, constatando melhora no desempenho de jogadores de futebol no teste de *sprint* de 50m logo após a primeira sessão de massagem. Novamente em estudo de Ali Rasooli *et al.* ⁽¹⁴⁾ observou-se também a capacidade de *sprint* de 200m em nado frontal destes nadadores competitivos, com 10 min de aplicação de massagem manual entre os tiros. Como resultado, foi encontrada melhora no tempo de *performance* de *sprint* dos indivíduos que tiveram a massagem como técnica recuperativa quando comparado a recuperação passiva. Por outro lado, em estudo de Arabaci *et al.* ⁽¹⁵⁾ em que investigou-se somente os efeitos isolados da técnica recuperativa massagem sem qualquer tipo de protocolo para geração de estresse, observou-se a piora no desempenho da realização de *sprint* de 30m de homens fisicamente ativos.

Mancinelli *et al.* ⁽¹⁶⁾ analisaram o desempenho de jogadoras de voleibol e de basquetebol universitário após o recebimento de 17 min de massagem no grupo muscular isquiotibiais ao primeiro dia de treinamento da temporada e observaram melhora significativa na *performance* do salto vertical para as jogadoras submetidas à intervenção. O mesmo não aconteceu em estudo de Jonhagen *et al.* ⁽¹⁷⁾, que verificaram que 12 min de massagem aplicada 10 min após 300 contrações excêntricas de quadríceps em indivíduos fisicamente ativos não alterou significativamente a *performance* de salto unipodal destes indivíduos.

Em estudo de Zainuddin *et al.*⁽¹⁸⁾ realizado com indivíduos destreinados submetidos a protocolo de contração excêntrica para flexores do cotovelo, a massagem aplicada 30 min após o esforço não foi suficiente para causar alteração significativa no pico de força isométrica dos flexores do cotovelo. Da mesma maneira, Dawson *et al.*⁽¹⁹⁾ administraram 30 min de massagem em 12 corredores recreacionais após corrida de meia maratona, na qual não observou-se melhora da *performance*, concluindo que a massagem não alterou significativamente as medidas fisiológicas de força muscular destes corredores.

Desta maneira, em estudo⁽⁷⁾ realizado com sujeitos saudáveis e fisicamente ativos submetidos a protocolo para exaustão em bicicleta ergométrica, constatou-se que a massagem pode ter um efeito transitório de perda de força muscular, possivelmente devido à influência de mecanismos psicológicos. Moraska *et al.*⁽²⁰⁾ concluíram em seu estudo que a crença nos efeitos recuperativos da massagem é muito maior do que a sua realização em si, ou seja, que grande parte dos indivíduos acreditam nos efeitos positivos da massagem sem ao menos a ter recebido alguma vez, o que é de se esperar devido à popularidade da técnica e a influência em suas crenças.

Enfatiza-se que a diversificação dos momentos de aplicação e tempos de massagem aplicados nos estudos deve ser levada em consideração, visto que a aplicação de massagem imediatamente após o término do esforço e após algumas horas dependem de respostas fisiológicas potencialmente diferentes⁽²¹⁾. Poppendieck *et al.*⁽¹⁾ especulam em seu estudo de revisão que a massagem aplicada após o indivíduo ter retomado o funcionamento de seus sistemas ao estado basal e de ter atingido relaxamento muscular, pode apresentar melhores resultados do que a aplicação da massagem imediatamente após esforço, quando o indivíduo ainda apresenta alto estado de tensão muscular e o organismo ainda se encontra sob estresse.

Logo, o estado da arte sobre o tema revela divergência quanto a magnitude dos efeitos e a estratégia de aplicação da massagem quanto ao momento mais oportuno. Neste caso,

identificou-se ao menos uma hipótese especulativa. Dessa forma, explorar a extensão dos efeitos imediatos da massagem isoladamente e concorrente aos efeitos do treinamento, e também considerar o momento de aplicação, entende-se como pertinente, para que lacunas no conhecimento da estratégia de uso da técnica possam ser preenchidas.

CONCLUSÃO

Em relação ao protocolo de estresse utilizado no presente estudo, conclui-se que: a massagem realizada imediatamente após o término do exercício físico apresentou melhora antecipada da dor e da percepção de recuperação, e a manutenção/pprofilaxia do desempenho do salto vertical e que; independente do momento de aplicação da massagem após exercício, esta não alterou significativamente o comportamento a curto prazo das variáveis CIVM/peso, 1RM, potência e [Lac]. Desta forma, pode-se determinar que a massagem imediata é uma boa opção quando se objetiva antecipação da melhora da dor e percepção de recuperação, e também a manutenção do desempenho de salto vertical, para o mecanismo de estresse utilizado neste estudo. Em relação à massagem tardia, esta não causou efeitos deletérios ou positivos sobre a recuperação pós exercício à curto prazo para o mecanismo de estresse adotado.

REFERÊNCIAS

1. Poppendieck W, Wegmann M, Ferrauti A, Kellmann M, Pfeiffer M, Meyer T. Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. *Sports Medicine*. 2016;46(2):183-204.
2. Bastos FN, Vanderlei LC, Nakamura FY, Bertollo M, Godoy MF, Hoshi RA, et al. Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. *International journal of sports medicine*. 2012;33(11):873-9.
3. Pastre CM, Bastos FdN, Netto Júnior J, Vanderlei LCM, Hoshi RA. Métodos de recuperação pós-exercício: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2009;15:138-44.
4. Ogai R, Yamane M, Matsumoto T, Kosaka M. Effects of petrissage massage on fatigue and exercise performance following intensive cycle pedalling. *British journal of sports medicine*. 2008;42(10):834-8.

5. Nunes GS, Bender PU, de Menezes FS, Yamashitafuji I, Vargas VZ, Wageck B. Massage therapy decreases pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*. 2016;62(2):83-7.
6. Hoffman MD, Badowski N, Chin J, Stuempfle KJ. A Randomized Controlled Trial of Massage and Pneumatic Compression for Ultramarathon Recovery. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2016;46(5):320-6.
7. Arroyo-Morales M, Olea N, Martinez MM, Hidalgo-Lozano A, Ruiz-Rodriguez C, Diaz-Rodriguez L. Psychophysiological effects of massage-myofascial release after exercise: a randomized sham-control study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2008;14(10):1223-9.
8. Young R, Gutnik B, Moran RW, Thomson RW. The effect of effleurage massage in recovery from fatigue in the adductor muscles of the thumb. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005;28(9):696-701.
9. Best TM, Hunter R, Wilcox A, Haq F. Effectiveness of sports massage for recovery of skeletal muscle from strenuous exercise. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. 2008;18(5):446-60.
10. Hongsuwan C, Eungpinichpong W, Chatchawan U, Yamauchi J. Effects of Thai massage on physical fitness in soccer players. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(2):505-8.
11. Robertson A, Watt JM, Galloway SD. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *British Journal of Sports Medicine*. 2004;38(2):173-6.
12. Hart JM, Swanik CB, Tierney RT. Effects of sport massage on limb girth and discomfort associated with eccentric exercise. *Journal of Athletic Training*. 2005;40(3):181-5.
13. Delextrat A, Calleja-Gonzalez J, Hippocrate A, Clarke ND. Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(1):11-9.
14. Ali Rasooli S, Koushkie Jahromi M, Asadmanesh A, Salesi M. Influence of massage, active and passive recovery on swimming performance and blood lactate. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2012;52(2):122-7.

15. Arabaci R. Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2008;7(4):549-55.
16. Mancinelli CA, Davis DS, Aboulhosn L, Brady M, Eisenhofer J, Foutty S. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*. 2006;7(1):5-13.
17. Jonhagen S, Ackermann P, Eriksson T, Saartok T, Renstrom PA. Sports massage after eccentric exercise. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(6):1499-503.
18. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. *Journal of Athletic Training*. 2005;40(3):174-80.
19. Dawson LG, Dawson KA, Tiidus PM. Evaluating the influence of massage on leg strength, swelling, and pain following a half-marathon. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2004;3(YISI 1):37-43.
20. Moraska A. Massage efficacy beliefs for muscle recovery from a running race. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2013;6(2):3-8.
21. Smith LL, Keating MN, Holbert D, Spratt DJ, McCammon MR, Smith SS, et al. The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count: a preliminary report. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1994;19(2):93-9.
22. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1982;36(5):936-42.
23. Florindo AA, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos*. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003;9(3):121-8.
24. Almeida AC, Machado AF, Albuquerque MC, Netto LM, Vanderlei FM, Vanderlei LC, et al. The effects of cold water immersion with different dosages (duration and temperature variations) on heart rate variability post-exercise recovery: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*. 2015.
25. WHO. Obesity and overweight. WHO. 2015.

26. Twist C, Eston R. The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *European Journal of Applied Physiology*. 2005;94(5-6):652-8.
27. Baker UC, Heath EM, Smith DR, Oden GL. Development of Wingate Anaerobic Test Norms for Highly-Trained Women. *Journal of Exercise Physiology*. 2011;14(2):68-79.
28. Broatch JR, Petersen A, Bishop DJ. Postexercise cold water immersion benefits are not greater than the placebo effect. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2014;46(11):2139-47.
29. Lau WY, Blazeovich AJ, Newton MJ, Wu SS, Nosaka K. Assessment of Muscle Pain Induced by Elbow-Flexor Eccentric Exercise. *Journal of Athletic Training*. 2015;50(11):1140-8.
30. Machado AF, Almeida AC, Micheletti JK, Vanderlei FM, Tribst MF, Netto Junior J, et al. Dosages of cold-water immersion post exercise on functional and clinical responses: a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2016.
31. Vanderlei FM, Albuquerque, MC, Almeida AC, Machado AF, Netto J, Jr., Pastre CM. Post-exercise recovery of biological, clinical and metabolic variables after different temperatures and durations of cold water immersion: a randomized clinical trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017.
32. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2004;18(3):551-5.
33. Baroni BM, Leal Junior EC, De Marchi T, Lopes AL, Salvador M, Vaz MA. Low level laser therapy before eccentric exercise reduces muscle damage markers in humans. *European Journal of Applied Physiology*. 2010;110(4):789-96.
34. Marques MC, Gabbett TJ, Marinho DA, Blazeovich AJ, Sousa A, van den Tillaar R, et al. Influence of Strength, Sprint Running, and Combined Strength and Sprint Running Training on Short Sprint Performance in Young Adults. *International Journal of Sports Medicine*. 2015;36(10):789-95.
35. Tiidus PM, Shoemaker JK. Effleurage Massage, Muscle Blood Flow and Long-Term Post-Exercise Strength Recovery. *International Journal of Sports Medicine*. 1995;16(07):478-83.

36. Bialosky JE, Bishop MD, George SZ, Robinson ME. Placebo response to manual therapy: something out of nothing? *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2011;19(1):11-9.
37. Ritti-Dias RM, Avelar A, Salvador EP, Cyrino ES. Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2011;25(5):1418-22.
38. Lund H, Sondergaard K, Zachariassen T, Christensen R, Bulow P, Henriksen M, et al. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamometers. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2005;25(2):75-82.
39. Moir G, Button C, Glaister M, Stone MH. Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in physically active men. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2004;18(2):276-80.
40. Delaney JP, Leong KS, Watkins A, Brodie D. The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects. *Journal of Advanced Nursing*. 2002;37(4):364-71.
41. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine*. 2005;35(3):235-56.
42. Hemmings B, Smith M, Graydon J, Dyson R. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sports performance. *British Journal of Sports Medicine*. 2000;34(2):109-14; discussion 15.
43. Crane JD, Ogborn DI, Cupido C, Melov S, Hubbard A, Bourgeois JM, et al. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. *Science Translational Medicine*. 2012;4(119).
44. Bakar Y, Coknaz H, Karli U, Semsek O, Serin E, Pala OO. Effect of manual lymph drainage on removal of blood lactate after submaximal exercise. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(11):3387-91.
45. Moraska A. Massage and lactate clearance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011;43(4):738; author reply 9.

46. Kargarfard M, Lam ET, Shariat A, Shaw I, Shaw BS, Tamrin SB. Efficacy of massage on muscle soreness, perceived recovery, physiological restoration and physical performance in male bodybuilders. *Journal of Sports Sciences*. 2016;34(10):959-65.
47. Loturco I, Pereira LA, Cal Abad CC, D'Angelo RA, Fernandes V, Kitamura K, et al. Vertical and Horizontal Jump Tests Are Strongly Associated With Competitive Performance in 100-m Dash Events. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*. 2015;29(7):1966-71.
48. Loturco I, Winckler C, Kobal R, Cal Abad CC, Kitamura K, Verissimo AW, et al. Performance changes and relationship between vertical jump measures and actual sprint performance in elite sprinters with visual impairment throughout a Parapan American games training season. *Frontiers in Physiology*. 2015;6:323.
49. Farr T, Nottle C, Nosaka K, Sacco P. The effects of therapeutic massage on delayed onset muscle soreness and muscle function following downhill walking. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. 2002;5(4):297-306.
50. Hilbert JE, Sforzo GA, Swensen T. The effects of massage on delayed onset muscle soreness. *British Journal of Sports Medicine*. 2003;37(1):72-5.
51. Sullivan SJ, Williams LR, Seaborne DE, Morelli M. Effects of massage on alpha motoneuron excitability. *Physical Therapy*. 1991;71(8):555-60.
52. Morelli M, Chapman CE, Sullivan SJ. Do cutaneous receptors contribute to the changes in the amplitude of the H-reflex during massage? *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 1999;39(7):441-7.
53. Fleiss JL, Levin B, Paik MC. The Measurement of Interrater Agreement. *Statistical Methods for Rates and Proportions*: John Wiley & Sons, Inc.; 2004. p. 598-626.