

Acuracia dos efeitos agudos do alongamento e aquecimento sobre a potência muscular em atletas amadores

Accuracy of The Acute Effects of Stretching and Heating on Muscle Power in Amateur Athletes

Mateus Antônio Silva de Proença¹, Tayná Martins Moreira², Vitória Maria Lobo Costa³, Thiago Casali Rocha⁴

¹ Antônio Silva de Proença. Graduação em Fisioterapia pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Brasil. E-mail: mateusantpro@hotmail.com

² Tayná Martins Moreira. Graduação em Fisioterapia pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Brasil. E-mail: taynamartinsfisio@gmail.com

³ Vitória Maria Lobo Costa. Graduação em Fisioterapia pela Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Brasil. E-mail: vlobofisio@gmail.com

RESUMO

Introdução: Sabe-se que o alongamento e o aquecimento são duas modalidades bastante discutidas entre os profissionais da área da saúde. As duas modalidades apresentam diversos efeitos em variáveis discutidas no meio científico, como: potência muscular, flexibilidade, prevenção de lesões, performance muscular, desempenho no exercício, dentre outras. Contudo, podemos perceber uma escassez de estudos que elucidam as vantagens do alongamento e do aquecimento em relação à potência muscular. **Objetivo:** Investigar os efeitos do alongamento e do aquecimento sobre a potência muscular, avaliando as variáveis com os testes Counter Movement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ) e Drop Jump (DJ). **Método:** A amostra do tipo não probabilística por conveniência foi constituída por 21 indivíduos fisicamente ativos avaliados pelo questionário curto IPAQ. Foi avaliado também a potência muscular através dos testes Squat Jump (SQ), Drop Jump (DJ) e Counter Movement Jump (CMJ), antes e após as intervenções. Em um primeiro momento, foi realizada uma randomização para saber qual intervenção seria feita primeiro (alongamento ou aquecimento), e após intervalo de, no mínimo, 24 horas, foi realizado o segundo encontro com a outra intervenção. **Resultados:** Segundo os achados, percebemos que houve diferença significativa na intervenção aquecimento no teste Counter Movement Jump nas variáveis de altura do salto, tempo de voo e velocidade ($P < 0,05$). Para o teste Drop Jump, podemos perceber diferença significativa nas variáveis de índice de força reativa e altura do salto ($P < 0,05$). Já no teste Squat Jump não foi encontrado em nenhuma das variáveis analisadas, diferença significativa ($P > 0,05$). **Conclusão:** De acordo com o presente estudo, podemos concluir que o aquecimento muscular obteve melhores benefícios para as variáveis avaliadas pelo teste CMJ e DJ. Não observando mudanças quando os voluntários realizaram alongamento muscular para nenhum dos testes avaliados.

Palavras-chave: Exercícios de alongamento muscular; Treinamento de resistência; Corrida use Carrera.

ABSTRACT

Introduction: It is known that stretching and warming are two widely discussed modalities among health professionals. The two modalities present several effects on variables discussed in the scientific environment, such as: muscular power, flexibility, injury prevention, muscular performance, exercise performance, among others. However, we can see a paucity of studies that elucidate the advantages of stretching and heating in relation to muscular power. **Objective:**

Data de submissão: 09/02/2021.

Data de aprovação: 30/05/2021.

To investigate the effects of stretching and heating on muscular power, evaluating the variables with the tests: Counter Movement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ) and Drop Jump (DJ). **Method:** The non-probabilistic type of convenience sample consisted of 21 physically active individuals evaluated by the short IPAQ questionnaire. The muscular power was evaluated through the Squat Jump (SQ), Drop Jump (DJ) and Counter Movement Jump (CMJ) tests, before and after the interventions. At first, a randomization was carried out to determine which intervention would be performed first (stretching or heating), and after an interval of at least 24 hours, the second encounter with the other intervention was performed. **Results:** According to the findings, we noticed that there was a significant difference in the heating intervention in the Counter Movement Jump test in the variables of jump height, flight time and speed ($P < 0.05$). For the Drop Jump test, we can see a significant difference in the variables of reactive force index and jump height ($P < 0.05$). In the Squat Jump test, no significant difference ($P > 0.05$) was found in any of the analyzed variables. **Conclusion:** According to the present study, we can conclude that muscle heating had better benefits for the variables evaluated by CMJ and DJ. Not observing changes when the volunteers performed muscle stretching for none of the evaluated tests.

Keywords: Muscle Stretching Exercises; Muscle Contraction; Running.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a opção por alongamento ou aquecimento muscular como preparação para o exercício físico é foco de muita discussão entre profissionais da área esportiva^(1,2,3). As técnicas são muito utilizadas desde atividades recreativas até o esporte de alto nível, com a finalidade de prevenir lesões⁽⁴⁾, melhorar a *performance* muscular⁽⁵⁾, aumentar a amplitude articular do movimento⁽⁶⁾, dentre outros objetivos⁽²⁾.

O alongamento estático tem como objetivo aumentar a mobilidade e ADM⁽⁷⁾. O tempo de alongamento ideal para adquirir esses ganhos ainda é muito discutido e segundo Bandy *et al.*, 1997⁽⁸⁾, o tempo necessário é de 30 a 60s para um resultado mais eficaz.

Em consonância com esses achados, Gonçalves *et al.*, 2012⁽⁹⁾, avaliaram efeitos agudos e crônicos de um programa de alongamento na flexibilidade e impulsão horizontal, percebendo que o alongamento trouxe *déficits* na variável força muscular, porém, possui benefícios nas variáveis de impulsão e flexibilidade. Já em relação ao tempo de alongamento no desempenho de força, de acordo com Paulo *et al.*, 2012⁽¹⁰⁾, exercícios que aumentam a flexibilidade muscular, conseqüentemente, tendem a diminuir a capacidade de força máxima, tanto em membros superiores quanto de membros inferiores.

Uma outra modalidade é o aquecimento muscular, sendo uma ótima opção para aprimorar a potência muscular⁽¹²⁾, buscando sempre benefícios como preparação para o exercício a ser praticado e diminuição de lesões que é um fator bastante discutido na comunidade científica^(2,4,13,16).

Embora algumas evidências relatassem divergências sobre qual tipo de aquecimento é mais benéfico, há conclusões que o aquecimento feito de forma aeróbica, tende a melhorar a velocidade

das reações químicas no corpo humano, porém, deve-se focar no princípio da especificidade^(14,15).

Uma metanálise conduzida por Fradkin *et al.*, 2010⁽¹⁶⁾, mostrou que após o aquecimento muscular, houve uma melhora no desempenho e na *performance* esportiva. O aquecimento antes da prática esportiva é eficaz para um melhor desempenho físico, permitindo uma melhor adequação do corpo ao estresse do exercício físico⁽¹⁷⁾.

De acordo com Wojtys *et al.*, 1996⁽¹⁸⁾ e Emery *et al.*, 2005⁽¹⁹⁾, o aquecimento mostrou-se eficaz na potência muscular, na qual atletas participaram de um programa de aquecimento, tendo como resultado um aperfeiçoamento no salto lateral e equilíbrio estático em jogadoras de futebol feminino, no entanto, por haver um óbice durante a prática clínica e uma escassez de estudos em relação à comparação do alongamento e o aquecimento na potência muscular. O presente estudo tem por objetivo comparar os efeitos do aquecimento e do alongamento sobre a potência muscular, avaliando por meio dos testes Counter Movement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ) e Drop Jump (DJ).

MÉTODOS

No respectivo estudo de natureza experimental do tipo ensaio clínico randomizado, foi realizado em uma instituição de ensino superior da cidade de Juiz de Fora - MG, após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com propósito de analisar os efeitos do aquecimento e do alongamento muscular sobre a potência muscular. O estudo utilizou os seguintes critérios de inclusão (pacientes de 18 a 60 anos de idade, ambos os gêneros, praticantes de alguma modalidade esportiva e sem histórico prévio de cirurgias) e exclusão (referir dor osteomioarticular, obesos ($=$ ou $>30\text{kg/m}^2$), grávidas, pacientes com problemas cardíacos). Foram recrutados 21 indivíduos onde inicialmente foram orientados a ler e assinar

o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução 466/12.

Foi realizada uma entrevista para preencher o questionário International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) validado, onde avaliamos o nível de exercício físico que os indivíduos praticam. Foi avaliada também a potência muscular por meio dos testes: Squat Jump (SJ), Drop Jump (DJ) e Counter Movement Jump (CMJ). O SJ é descrito da seguinte maneira: voluntário agachado para iniciar o teste, posteriormente deverá pular uma única vez o mais alto que conseguir mantendo os joelhos esticados enquanto estiver pulando e terminar em posição de agachamento novamente. Em relação ao DJ, o participante irá iniciar uma queda com o membro inferior dominante em um caixote de 50 centímetros de altura, em seguida deverá pular da superfície do caixote rumo ao chão, quando tocar os pés ao chão deve pular uma única vez o mais alto que conseguir mantendo os joelhos esticados durante o salto e na volta deverá manter os joelhos flexionados em posição de agachamento. Já no CMJ, o participante irá iniciar o teste em posição ortostática, em seguida flexionar os joelhos realizando um pequeno agachamento seguido de um salto máximo, mantendo os joelhos esticados e braços pendentes durante o tempo de voo, e durante a volta deverá terminar o teste em posição ortostática. Será orientado aos participantes que realizem todos os testes antes e após as intervenções, sendo avaliado pelo aplicativo MYJUMP⁽²⁾.

Em um primeiro momento, foi realizada uma randomização para saber qual intervenção seria feita primeiro, e após intervalo de no mínimo 24 horas para que as variáveis fisiológicas retornassem as condições de repouso⁽²⁰⁾, foi realizado o segundo encontro com a outra intervenção. A intervenção aquecimento foi realizada na esteira ergométrica por 5 minutos e a intensidade era de acordo com a FC máxima, de acordo com a zona alvo calculada pela idade⁽²¹⁾. A intervenção com alongamento estático foi composta por 3 séries de 30 segundos nos músculos isquiotibiais, tríceps sural, reto femoral, adutores do quadril e abdutores do quadril, sendo feito bilateralmente⁽²⁾. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – SUPREMA (FCMS/JF-SUPREMA), com CAAE 91937018.4.0000.5103. Para a análise dos dados, inicialmente, foi testada a normalidade dos dados, validando a utilização da estatística paramétrica.

Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão, mínimo e máximo para estatística descritiva. Para comparar o efeito do alongamento e aquecimento nos testes CMJ, DJ e SJ, antes e depois das intervenções, foi realizado o teste T pareado. Para a comparação entre os grupos de alongamento *versus* aquecimento para a altura do salto no teste CMJ foi utilizado o teste ANOVA one

way. Todas as análises foram realizadas pelo Software GraphPad Prism⁽⁵⁾ (2015), adotando como nível de significância 5%.

RESULTADOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar o alongamento e o aquecimento sobre as variáveis de três testes do aplicativo MYJUMP⁽²⁾. O CMJ e o SJ analisam as variáveis de altura do salto, tempo de voo, velocidade, força e potência muscular, já o DJ analisa as variáveis de índice de força reativa, altura do salto, tempo de voo, tempo de contato e rigidez. Para tanto, analisou-se as variáveis do estudo em pré e pós-intervenção para comparação ao final.

Segundo os achados, percebemos que houve diferença significativa na intervenção aquecimento no teste CMJ nas variáveis de altura do salto, tempo de voo e velocidade ($P < 0,05$). Para o teste DJ, podemos perceber diferença significativa nas variáveis de índice de força reativa e altura do salto, uma vez que $P < 0,05$. Por fim, no teste SJ não foi encontrada em nenhuma das variáveis analisadas, diferença significativa ($P > 0,05$). A análise descritiva da amostra pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Características demográficas dos indivíduos da amostra (n= 21).

Variáveis	Média \pm Desvio padrão (mínimo – máximo)
Idade	32,48 \pm 13,01 (18 e 60)
Peso	71,06 \pm 12,70 (46 e 98,50)
Altura	1,67 \pm 0,08 (1,52 e 1,80)
IMC	25,70 \pm 3,93 (17,90 e 31,40)

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal.

Desses participantes, 75% foram classificados como muito ativos, conforme o questionário IPAQ. Dados estes observados na Tabela 2.

Tabela 2. Frequência das distribuições dos indivíduos conforme o questionário de versão curta IPAQ.

Variáveis	(n=21)	%
Insuficientemente Ativo	1	5
Ativo	5	20
Muito ativo	15	75

Após a análise dos dados por meio do teste ANOVA one way, foram comparados os grupos de alongamento *versus* o de aquecimento para a variável de altura do salto no teste CMJ. Observamos que a variável altura do salto pós-aquecimento foi diferente significativamente para todos os outros grupos avaliados: altura do salto pré e pós-aquecimento e pré e pós- alongamento.

Após a análise por meio do teste T Pareado verificamos que o aquecimento muscular foi significativo para as variáveis: altura do salto, tempo de voo e velocidade. Dados estes observados na tabela 3.

Na análise do teste T Pareado verificou-se que o aquecimento muscular não foi significativo em nenhuma das variáveis analisadas no teste SJ. Dados estes observados na tabela 4.

Na análise do aquecimento muscular para o teste DJ verificamos que o aquecimento muscular foi significativo apenas para as variáveis, índice de força reativa e altura do salto. Dados estes observados na tabela 5.

Para análise do alongamento muscular verificamos que o mesmo não foi significativo em nenhuma das variáveis analisadas no teste CMJ. Dados estes observados na tabela 6.

Para o teste SJ e DJ, o alongamento muscular não foi significativo em nenhuma das variáveis analisadas no teste SJ. Dados estes observados na tabelas 7 e 8.

Tabela 3. *Counter Movement Jump* pré e pós aquecimento.

Variáveis do <i>Counter Movement Jump</i>	Aquecimento		p - valor
	Pré	Pós	
Altura do salto	23,88 -9,09	26,48 - 10	0,0099*
Tempo de voo	433,05 - 86,59	456,43 - 87,04	0,005*
Velocidade	1,06 - 0,21	1,12 - 0,21	0,0041*
Força	2173,5 -1107	2107,9 -1056,6	0,9556
Potência	2311,6 -1488,2	2445,5 -1365,2	0,2266

Tabela 4. *Squat Jump* pré e pós aquecimento.

Variáveis do <i>Squat Jump</i>	Aquecimento		p - valor
	Pré	Pós	
Altura do salto	21,30 - 8,14	22,55 - 8,64	0,1975
Tempo de voo	410,10 - 79,39	418,48 - 81,26	0,2784
Velocidade	1942,55 - 910,09	1976,58 - 925,94	0,1906
Força	2173,5 -1107	2107,9 -1056,6	0,3447
Potência	1959,68 - 1046,46	2021,01 - 1191,39	0,4792

Tabela 5. *Drop Jump* pré e pós aquecimento.

Variáveis do <i>Drop Jump</i>	Aquecimento		p - valor
	Pré	Pós	
Índice de força reativa	0,60 - 0,20	0,68 - 0,22	0,0159*
Altura do salto	21,73 - 8,52	24,25 - 9,64	0,0075*
Tempo de voo	413,14 - 83,63	404,72 - 126,63	0,7389
Tempo de contato	721,57 - 141,17	678,95 - 150,74	0,9507
Rigidez	2,46 - 1,17	2,69 - 1,23	0,1737

Tabela 6. *Counter Movement Jump* pré e pós alongamento.

Variáveis do <i>Counter Movement Jump</i>	Alongamento		p - valor
	Pré	Pós	
Altura do salto	23,38 - 7,51	24,21 - 6,97	0,1244
Tempo de voo	430,76 - 73,50	439,81 - 63,93	0,1019
Velocidade	1,06 - 0,18	1,08 - 0,16	0,0892
Força	2102,18 - 1062,74	2002,20 - 1085,91	0,5395
Potência	2312,66 - 1417,39	2192,21 - 1275,92	0,5427

Tabela 7. *Squat Jump* pré e pós alongamento.

Variáveis do <i>Squat Jump</i>	Alongamento		p - valor
	Pré	Pós	
Altura do salto	21,25 - 6,88	21,38 - 6,09	0,8554
Tempo de voo	397,58 - 106,47	413,52 - 58,74	0,3655
Velocidade	1,01 - 0,17	1,01 - 0,14	0,717
Força	1922,17 - 1008,41	1924,08 - 992,78	0,9871
Potência	1992,37 - 1222,70	1999,47 - 1110,09	0,9564

Tabela 8. *Drop Jump* pré e pós alongamento.

Variáveis do <i>Drop Jump</i>	Alongamento		p - valor
	Pré	Pós	
Índice de força reativa	0,64 - 0,18	0,63 - 0,16	0,9498
Altura do salto	22,62 - 7,77	22,21 - 7,94	0,6713
Tempo de voo	422,95 - 76,02	418,52 - 76,62	0,629
Tempo de contato	688,05 - 97,93	674,24 - 78,55	0,4551
Rigidez	2,85 - 1,37	2,74 - 1,14	0,5605

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do alongamento e o aquecimento sobre a potência muscular por meio dos testes avaliativos CMJ, SJ e DJ. O mesmo também teve como objetivo secundário verificar a frequência de exercício físico dos indivíduos pelo questionário em versão curta IPAQ (Tabela 2).

Segundo os achados, podemos perceber que a maioria dos voluntários depende de grande tempo durante a semana para a realização de exercícios físicos, sendo considerados no presente estudo como muito ativos. Evidenciamos diferença significativa na

intervenção aquecimento no teste CMJ, nas variáveis de altura do salto, tempo de voo e velocidade. Para o teste DJ, encontramos diferença significativa nas variáveis de Índice de Força Reativa e Altura do Salto após a realização do aquecimento e por fim no SJ não foi encontrada nenhuma diferença significativa nas variáveis analisadas.

Podemos observar na literatura que o aquecimento muscular apresenta efeitos fisiológicos que podem promover melhora da capacidade física, tais como: elevação da temperatura⁽²²⁾, aumento do fluxo sanguíneo⁽²³⁾, alteração da sensibilidade do Órgão tendinoso de Golgi⁽²⁴⁾, aumento do líquido sinovial⁽²⁵⁾. Pagaduan e

colaboradores 2012⁽²⁶⁾, avaliaram o desempenho do salto no CMJ em 29 jogadores saudáveis de futebol, sendo realizados diversos protocolos de aquecimento (que consistiam em cinco minutos de corrida em um ritmo pré-definido, alongamento estático dinâmico e alongamento estático passivo). Os resultados revelaram que a corrida de cinco minutos, associada ou não ao alongamento dinâmico apresentou ganhos superiores aos alongamentos estáticos nos escores do CMJ. De acordo com os autores, um possível mecanismo dessa superioridade é uma melhor capacidade de formação de pontes cruzadas e melhor ativação do sistema nervoso central com o aumento da frequência de disparo para as unidades motoras durante a corrida. Em consonância a esses resultados, Healy e Harrison 2014⁽²⁷⁾, avaliaram um protocolo de ativação glútea baseado em aquecimento dinâmico padronizado, procurando analisar o desempenho no salto vertical, e perceberam nos seus resultados que no 1º e no 2º dias houve diferença significativa nos escores de tempo de contato, tempo de voo e força de reação vertical ao solo. Entretanto, em um estudo conduzido por Franco e Reyes 2016⁽²⁸⁾, que objetivou verificar a especificidade de um aquecimento para o desempenho muscular, e verificaram que treinos de aquecimento específicos de alta intensidade obtiveram piora do escore no salto vertical. Uma explicação para estes achados é a tendência de os voluntários entrarem na via glicolítica anaeróbica, aumentando assim a concentração de lactato sanguíneo e desta forma diminuindo a disponibilidade na utilização de ATP⁽²⁹⁾.

Diante das diversas formas de aquecimento, o incremento de carga vem sendo observado em programas para a melhora do salto vertical, contudo, não foi observada diferença para os grupos analisados⁽³⁰⁾. Desta maneira, a presente pesquisa pretendeu não utilizar carga para os voluntários minimizando a possibilidade de os mesmos aumentarem a concentração de lactato sanguíneo. Parece satisfatório para a melhora de *performance* em saltos, programas consistentes em corrida com duração de quatro a cinco minutos em um ritmo submáximo associado a exercícios específicos com o intuito de melhorar a fator neural dos atletas⁽³¹⁾. Comumente é observado na literatura recente, programas de aquecimento muscular associando exercícios de alongamento estático e dinâmico⁽³²⁾. Embora diversas evidências relatem que o alongamento muscular possa promover prejuízo no rendimento^(33,34,35), investigações relatam que o mesmo pode ser benéfico na potência muscular, agilidade e aumento da atividade muscular^(36,37). É percebido que a rigidez musculotendínea tenha impacto na transmissão da força e pode ser fundamental para o desempenho no salto vertical⁽³⁸⁾, assim, a inclusão do alongamento muscular pode se tornar essencial em um programa de melhora de *performance*.

Em nossos resultados, não observamos diferenças na intervenção alongamento para os testes aplicados. Uma explicação plausível para os nossos achados é a alteração da curva comprimento-tensão do músculo após alongamento, pois quando os sarcômeros se afastam até o comprimento maior, a zona de sobreposição decresce drasticamente, gerando diminuição da tensão muscular pela diminuição na formação de pontes de ligação⁽³⁾. Isto posto, sugere-se novos estudos com maiores limitações em relação ao esporte a ser praticado, faixa etária dos participantes, nível de condicionamento, maiores e menores durações de alongamentos distintos, novas intensidades pré-definidas de aquecimento, maior tempo para familiarização com os testes avaliativos e maior amostra.

A presente pesquisa utilizou em sua metodologia o alongamento passivo de 3 séries de 30 segundos, corroborando a metodologia imposta por Pinto e colaboradores 2014⁽³⁹⁾. Em uma metanálise, foram observados os efeitos agudos do alongamento estático passivo sobre a força muscular, potência e desempenho muscular explosivo, sendo que os autores demonstraram que o alongamento passivo trouxe efeitos negativos sobre as três variáveis, porém, relataram que quanto menor o tempo de alongamento, menor serão os efeitos negativos sobre as variáveis analisadas.

Neste mesmo contexto, Robbins e Scheuermann 2008⁽⁴⁰⁾, investigaram três diferentes tempos de alongamento estático na altura do salto e perceberam que o desempenho diminuiu após a intervenção de 6 séries de 15 segundos, sendo que não houve diferença durante as outras intervenções com menor quantidade de séries. O alongamento estático, quando comparado ao dinâmico, pode contribuir de maneira diferente para a potência muscular, observando relatos de prejuízos no desempenho até 24 horas após a intervenção com o alongamento estático e mesmo em intervalos de recuperação entre as séries de exercício em atletas⁽⁴¹⁾, corroborando a ideia que o menor tempo de execução dos alongamentos pode contribuir em melhora da *performance*⁽⁴²⁾.

Torres *et al.*⁽⁴³⁾, evidenciaram que o tempo de cinco minutos ou mais após a realização do alongamento faz com que o corpo dissipe seus possíveis efeitos, desta forma, a presente pesquisa adotou em sua metodologia a aplicação dos testes CMJ, DJ, SJ, logo em seguida, a realização dos alongamentos, pretendendo avaliar de forma aguda e minimizar qualquer possibilidade de ter os efeitos do alongamento neutralizado. Efeitos crônicos do alongamento muscular foram percebidos em um estudo conduzido por, Hunter e Marshall 2002⁽¹¹⁾, cujo desempenho do salto vertical em um programa de 10 semanas de treinamento consistindo em exercícios de flexibilidade foram capazes por aumentar o desempenho no teste CMJ por fatores como: aumento da utilização de energia elástica dos músculos e maior contribuição dos componentes contráteis.

Sendo assim, a presente pesquisa pode contribuir de maneira significativa para indivíduos que desempenham exercícios de salto, evidenciando a implementação de exercícios de aquecimento com corrida em um ritmo submáximo e a utilização de exercícios de alongamento com baixa duração, embora a presente pesquisa não tenha comparado diferentes tempos de alongamento. Entretanto, a literatura não é conclusiva, assim praticantes de exercícios devem ser cautelosos na utilização do alongamento com longa duração antes de determinadas tarefas que exijam melhoria de desempenho de saltos.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que o aquecimento muscular é capaz de promover benefícios na variável altura do salto no CMJ e DJ, não observando mudanças quando os voluntários realizaram alongamento muscular para nenhuma das variáveis nos testes avaliados. Isto posto, sugere-se novos estudos com maiores limitações em relação ao esporte a ser praticado, faixa etária dos participantes, nível de condicionamento, maiores e menores durações de alongamentos distintos, novas intensidades pré-definidas de aquecimento, maior tempo para familiarização com os testes avaliativos e maior amostra.

REFERÊNCIAS

- Almeida PHF, Barandalize D, Ribas DIR, Gallon D, Macedo ACB, Gomes ARS. Alongamento Muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. *Fisioter Mov* 2009; 22(3):335-43.
- Nogueira JFS, Lins CAA, Souza AVC, Brasileiro JS. Efeitos do aquecimento e do alongamento na resposta neuromuscular dos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esporte* 2014; 20(4):262-6.
- Di Alencar TAM, Matias KFS. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esporte* 2010; 16(3):230-4.
- McCrary JM, Ackermann BJ, Halaki M. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *J Sports Med* 2015; 49(14):935-42.
- Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016; 41(1):1-11.
- Neto AG, Manfra EF. Influência do volume de alongamento estático dos músculos isquiotibiais nas variáveis isocinéticas. *Rev Bras Med Esporte* 2009; 15(2):104-9.
- Endlich PW, Farina GR, Dambroz C, Gonçalves WLS, Moysés MR, Mill JG et al. Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho de força dinâmica em homens jovens. *Rev Bras Med Esporte* 2009; 15(3):200-3.
- Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1997;77(10):1090-6.
- Gonçalves DL, Pavão TS, Dohnert MB. Efeitos agudos e crônicos de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. *Rev Bras Med Esporte* 2013; 19(4):241-6.
- Paulo AC, Ugrinowitsch C, Leite GS, Arsa G, Marchetti PH, Tricoli V. Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. *Motriz* 2012; 18(2):345-55.
- Hunter JP, Marshall RN. Effects of Power and flexibility training on vertical jump technique. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(3):478-86.
- Young WB, Behm DG. Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities. *Strenght Cond J* 2002; 24(6):33-37.
- Bishop D. Warmup I: potential mechanism sand the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Med* 2003; 33(6):439-54.
- Viveiros LE, Simão R. Treinamento de flexibilidade, uma abordagem metodológica. *Rev Baiana Educ Fis* 2001; 2(3):20-5.
- Albuquerque CV, Mashio JP, Gruber CR, Souza RM, Hernandez S. Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular. *Fisioter Mov* 2011; 24(2):221-9.
- Fradkin AJ, ZazrynTR, Smoliga JM. Effects of warm-up physical performance: a systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res* 2010; 24(1):140-8.
- Robergs RA, Roberts SO. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. 1ª ed. São Paulo: Phorte; 2002.
- Wojtys EM, Huston LJ, Taylor PD, Bastian SD. Neuromuscular adaptations in isokinetic, isotonic, and agility training programs. *Am J Sports Med* 1996; 24(2):187-92.
- Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BH. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ* 2005; 172(6):749-54.
- Cunha FGC, Assad AR, Pereira TJCC, Pinheiro PIS, Barbosa GM, Lins CAA et al. Efeitos do aquecimento sobre a flexibilidade e o desempenho funcional: ensaio clínico randomizado. *Rev Bras Med Esporte* 2017; 23(5):385-9.
- American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41(3):687-708.
- Weineck J. Treinamento ideal. 9ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
- Robergs RA, Roberts SO. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. 1ª ed. São Paulo: Phorte; 2002.

24. Achour Jr A. Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2006.
25. Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do Movimento Humano. 2. ed. São Paulo: Manole; 2008.
26. Pagaduan JC, Pojskic H, Uzicanin E, Babajic F. Effect of Various Warm-Up Protocols on Jump Performance in College Football Players. *J Hum Kinet* 2012; 35:127-32.
27. Healy R, Harrison AJ. The effects of a unilateral gluteal activation protocol on single leg drop jump performance. *Sports Biomech* 2014; 13(1):33-46.
28. Franco NR, Reyes PJ. Effects of Warm-Up and Fatigue on Knee Joint Position Sense and Jump Performance. *J Mot Behav* 2017; 49(2):117-22.
29. Balsom PD, Seger JY, Sjodin B, Ekblom B. Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol* 1992; 65:44-149.
30. Chattong C, Brown LE, Coburn JW, Noffal GJ. Effect of a dynamic loaded warm-up on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 2010; 24(7):1751-4.
31. Young WB, Behm DG. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *J Sports Med Phys Fitness* 2003; 43(1):21-7.
32. Vetter RE. Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *J Strength Cond Res* 2007; 21(3):819-23.
33. Fletcher IM, Anness R. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *J Strength Cond Res* 2007; 21(3):784-7.
34. Fletcher IM, Jones B. The effect of different warm up stretch protocols on 20 meters sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 2004; 18(4):885-8.
35. Nelson AG, Kokkonen J. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *J Strength Cond Res* 2005; 19(2):338-43.
36. Mcmillan D, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: The effect of power and agility performance. *J Strength Cond Res* 2006; 20(3):492-9.
37. Yamaguchi T, Ishii K. Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *J Strength Cond Res* 2005; 19(3):677-83.
38. Dintiman GB, Ward RD, Ward B. *Sport Speed*. 3rd. ed. Windsor, Ontario: Human Kinetics Publisher; 2003.
39. Pinto MD, Wilhelm EN, Tricoli V, Pinto RS, Blazevich AJ. Differential Effects of 30 Vs 60 second Static Muscle Stretching on Vertical Jump Performance. *J Strength Cond Res* 2014; 25(12):3440-6.
40. Robbins JW, Scheuermann BW. Varying Amounts of Acute Static Stretching and Its Effect on Vertical Jump Performance. *J Strength Cond Res* 2008; 22(3):781-6.
41. Beckett JR, Schneiker KT, Wallman KE, Dawson BT, Guelfi KJ. Effects of static stretching on repeated sprint and change of direction performance. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41(2):444-50.
42. Haddad M, Dridi A, Chtara M, Chaouachi A, Wong del P, Behm D, Chamari K. Static stretching can impair explosive performance for at least 24 hours. *J Strength Cond Res* 2014; 28(1):140-6.
43. Torres EM, Kraemer WJ, Vingren JL, Volek JS, Hatfield DL, Spiering BA et al. Effects of Stretching on Upper-Body Muscular Performance. *J Strength Cond Res* 2008; 22(4):1279-85.