

EFEITO AGUDO DO ALONGAMENTO ESTÁTICO E MOBILIDADE DE TORNOZELO NA AMPLITUDE DO AGACHAMENTO LIVRE

ACUTE EFFECT OF STATIC STRETCHING AND ANKLE MOBILITY ON FREE SQUAT RANGE OF MOTION

EFFECTO AGUDO DEL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO Y MOVILIDAD DEL TOBILLO EN EL RANGO DE MOVIMIENTO DE LA SENTADILLA LIBRE

Jhennifer Carolina de Almeida Alves

<https://orcid.org/0000-0002-9277-696X> 

<http://lattes.cnpq.br/9825552925331102> 

Universidade Federal de Mato Grosso (Cuiabá, MT – Brasil)

jhennifer-c@hotmail.com

André Cavalcante Santos

<https://orcid.org/0009-0004-1023-0683> 

<http://lattes.cnpq.br/9769457882429846> 

Universidade Federal de Mato Grosso (Cuiabá, MT – Brasil)

andre_cavalcante_santos@hotmail.com

Vinícius Emanuel Leal Pinto

<https://orcid.org/0000-0002-9321-749X> 

<http://lattes.cnpq.br/5377933462288225> 

Universidade Federal de Mato Grosso (Cuiabá, MT – Brasil)

vini.emanoel.leal@gmail.com

Ana Paula da Silva Azevedo

<https://orcid.org/0000-0003-4866-145X> 

<http://lattes.cnpq.br/7492408229689062> 

Universidade Federal de Mato Grosso (Cuiabá, MT – Brasil)

ana.azevedo@ufmt.br

Resumo

O agachamento é um dos exercícios mais usuais ao longo de um programa de treinamento em diversas áreas esportivas, proporcionando benefícios ao mecanismo fisiológico e funcional das articulações do joelho. Contudo, ainda não há consistências nos achados em relação aos efeitos dos exercícios de alongamento e mobilidade de tornozelo nas variáveis cinemáticas angulares do agachamento livre. O objetivo deste estudo é investigar os efeitos dos exercícios de alongamento estático de panturrilha e mobilidade de tornozelo na amplitude de movimento durante o agachamento com barra. Participaram do estudo 11 universitários de ambos os sexos com idade entre 22 e 32 anos. Após o aquecimento, os voluntários realizaram quatro agachamentos livres com barra antes e após protocolo de alongamento e mobilidade de tornozelo. Por meio de filmagem foram avaliados os ângulos de inclinação do tronco, de quadril, de joelho e de tornozelo. Uma média das quatro repetições foi considerada. Não foram encontradas diferenças significativas entre pré e pós protocolo de alongamento e mobilidade para todas as variáveis analisadas ($p > 0.05$). Por isso, conclui-se que um protocolo de 10 minutos de exercícios de alongamento e mobilidade de tornozelo, realizados de maneira intermitente, não é suficiente para melhorar a amplitude de movimento do agachamento livre. Contudo, a interpretação dos resultados deve ser tomada com cautela.

Palavras-chave: Amplitude de Movimento; Agachamento com Barra; Cinemática.



Abstract

The squat is one of the most common exercises throughout a training program in several sports areas, providing benefits to the physiological and functional mechanism of the knee joints. However, there is still no consistency in the findings regarding the effects of stretching and ankle mobility exercises on the angular kinematic variables of the free squat. The aim of this study is to investigate the effects of static calf stretching and ankle mobility exercises on range of motion during the barbell squat. The study included 11 university students of both sexes aged between 22 and 32 years. After warming up, the volunteers performed four free squats with a barbell before and after the ankle stretching and mobility protocol. Through filming, the trunk, hip, knee and ankle inclination angles were evaluated. An average of four replicates was considered. No significant differences were found between pre and post stretching and mobility protocol for all variables analyzed ($p > 0.05$). Therefore, it is concluded that a protocol of 10 minutes of stretching and ankle mobility exercises, performed intermittently, is not sufficient to improve the free squat range of motion. However, the interpretation of the results must be taken with caution.

Keywords: Range of Motion; Barbell Squat; Kinematics.

Resumen

La sentadilla es uno de los ejercicios más comunes a lo largo de un programa de entrenamiento en diversas áreas deportivas, aportando beneficios al mecanismo fisiológico y funcional de las articulaciones de la rodilla. Sin embargo, todavía no hay consistencia en los hallazgos con respecto a los efectos de los ejercicios de estiramiento y movilidad del tobillo sobre las variables cinemáticas angulares de la sentadilla libre. El objetivo de este estudio es investigar los efectos del estiramiento estático de la pantorrilla y los ejercicios de movilidad del tobillo en el rango de movimiento durante la sentadilla con barra. El estudio incluyó a 11 estudiantes universitarios de ambos sexos con edades comprendidas entre 22 y 32 años. Después del calentamiento, los voluntarios realizaron cuatro sentadillas libres con barra antes y después del protocolo de estiramiento y movilidad del tobillo. Mediante filmaciones se evaluaron los ángulos de inclinación del tronco, la cadera, la rodilla y el tobillo. Se consideró un promedio de cuatro repeticiones. No se encontraron diferencias significativas entre pre y post estiramiento y protocolo de movilidad para todas las variables analizadas ($p > 0,05$). Por lo tanto, se concluye que un protocolo de 10 minutos de ejercicios de estiramiento y movilidad del tobillo, realizados de forma intermitente, no es suficiente para mejorar el rango de movimiento de la sentadilla libre. Sin embargo, la interpretación de los resultados debe tomarse con cautela.

Palabras clave: Rango de Movimiento; Sentadilla con Barra; Cinemática.

INTRODUÇÃO

O agachamento é um dos exercícios mais usuais ao longo de um programa de treinamento em diversas áreas esportivas e proporciona benefícios a diversas funções fisiológicas e funcionais das articulações do joelho. Além disso, apresenta outras funções biomecânicas relacionadas ao controle postural, exigindo a habilidade de dominar os movimentos do tronco, da pelve, quadril, joelho e tornozelo, proporcionando estabilidade, coordenação do gesto motor e agilidade (HODGES et al., 1997; FRIEDLE et al., 1984; ARUIN et al., 1995; MARRAS et al., 1996; ESCAMILLA et al., 2001).

Desta forma, é comum observar o interesse de pesquisadores e praticantes de exercício físico e, também, de diversas modalidades esportivas, em encontrar diferentes protocolos e técnicas, objetivando melhorar a amplitude de movimento e a estabilização (MARIANO et al., 2020). A literatura aponta, com uma ênfase maior, para duas técnicas específicas que induzem melhoras no padrão de movimento, como as diferentes aplicações de





técnicas de alongamento e exercícios de mobilidade, cada uma com sua especificidade (SILVA et al., 2018).

No que diz respeito ao alongamento, Medeiros e Martini (2018) os descrevem como exercícios voltados para, prioritariamente, aumentar a flexibilidade mioarticular, promovendo o estiramento das fibras musculares e aumentando o seu comprimento. Por outro lado, os exercícios de mobilidade articular consistem em exercícios livres que utilizam o peso do corpo e alguns equipamentos para adicionar sobrecarga (SILVA et al., 2017). Para os pesquisadores, os exercícios de mobilidade articular apresentam-se como uma estratégia efetiva de aquecer e otimizar o desempenho de força em diferentes tarefas, tais como agachamento livre, afundo, flexão e extensão de tornozelo, agachamento lateral alternados, entre outros.

O estudo de Silva e colaboradores (2017) verificaram o efeito agudo de dois protocolos de aquecimento (mobilidade articular e aquecimento específico) sobre o desempenho de repetições máximas e volumes de treinamento em homens com experiência em treinamento de força, durante seis dias não consecutivos com intervalos de 48 horas entre os dias. Verificou-se que os exercícios de mobilidade promoveram um aumento agudo no desempenho de repetições máximas em exercícios para membros inferiores quando comparado ao aquecimento específico (SILVA et al., 2017).

Além disso, não se sabe ao certo quais são os efeitos agudos dos exercícios de alongamento e mobilidade de tornozelo na amplitude de movimento do agachamento livre, pois até onde sabemos, poucos estudos investigaram esses efeitos (MARIANO et al., 2020; SKARABOT et al., 2015; FREITAS et al., 2014). E outros estudos têm se concentrado nos efeitos crônicos (ABDEL-AZIEH & MOHAMMAD, 2012; MAHIEU et al., 2007). Foi demonstrado uma melhora na amplitude de movimento do agachamento livre quando exercícios de alongamento e mobilidade de tornozelo e quadril foram aplicados em 20 pessoas de ambos os sexos fisicamente ativos e aparentemente saudáveis (MARIANO et al., 2020). Já Freitas e colaboradores (2014) só encontraram diferenças significativas na amplitude movimento quando 100% do torque tolerável foi utilizado em 17 homens saudáveis, porém, este estudo realizou exercícios de cadeia cinética aberta, o que dificulta a extrapolação para agachamento que tem como características, uma cadeia cinética fechada.

Tendo em vista a importância da cinemática do agachamento para o desempenho e segurança durante a execução, faz-se necessário entender os reais efeitos do alongamento





estático e da mobilidade de tornozelo na melhora dos padrões do agachamento livre. Portanto, o objetivo deste estudo é investigar os efeitos dos exercícios de alongamento estático de panturrilha e mobilidade de tornozelo na amplitude de movimento durante o agachamento com barra. A hipótese é de que o alongamento estático do tríceps sural combinado a mobilidade dinâmica de tornozelo aumentará a amplitude dos movimentos articulares, especialmente do tornozelo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra do estudo foi composta por 11 universitários de ambos os sexos, com idade entre 22 e 32 anos, e cujas características são apresentadas na Tabela 1. Os critérios de inclusão foram ter alguma experiência prévia na execução do agachamento livre com barra e não apresentar contraindicações para prática de exercício físico. O critério de exclusão foi não conseguir realizar as séries de agachamento. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. E os procedimentos empregados na pesquisa estão de acordo com os princípios éticos que orientam a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Tabela 1 – Dados de caracterização da amostra

	Média	Desvio Padrão
N (F/M)	11 (4/7)	-
Idade (anos)	24,55	2,71
Estatura (cm)	172,00	12,00
Massa (kg)	80,17	11,90
IMC (kg/m²)	27,27	4,48
Tempo de experiência (anos)	5,04	5,29

Fonte: construção dos autores.

Procedimentos

Os participantes foram convidados a realizar uma visita ao laboratório, onde foi explicado os procedimentos do estudo e efetuada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, foi feita uma anamnese para confirmação dos critérios de inclusão e uma avaliação antropométrica para a caracterização da amostra. Esta avaliação





consistiu em medidas de massa corporal (Balança digital OXER®), estatura (estadiômetro CAUMAQ®) e cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

Logo após, foi realizado o protocolo de aquecimento que consistiu em 3 séries de 10 repetições de agachamento livre com barra, em baixa intensidade (20% do peso corporal) com 1 min de intervalo entre as séries. Posteriormente, foram fixados marcadores reflexivos nos eixos articulares do tornozelo (maléolo lateral), joelho (linha poplíteica lateral) e quadril (crista ilíaca) para facilitação da análise do vídeo. Todas as marcações foram padronizadas e efetuadas sempre no lado direito do corpo. Além disso, foi feita uma demarcação do posicionamento em relação a câmera e também do posicionamento dos pés com uma fita adesiva. Após isso, foi realizado o teste com uma série de 4 repetições de agachamento livre em intensidade moderada (50% do peso corporal) com orientação de alcance da máxima amplitude individual possível. O vídeo foi captado durante o teste com uma frequência de 240 *frames per second* (FPS) com uma câmera GOPRO Hero 7 Black posicionada a 77 cm de distância do solo e a 2,05m do voluntário.

Em seguida foi realizado o protocolo de intervenção de mobilidade e flexibilidade que teve duração total de aproximadamente 10 minutos. Este protocolo consistiu de 2 séries de 30s de alongamento estático do tríceps sural de forma unilateral em um apoio elevado de 5cm, 2 séries de 12 repetições de mobilidade dinâmica dos tornozelos e 2 séries de 12 repetições de mobilidade dinâmica de tornozelo com elevação de 2 cm do antepé para maior dorsiflexão (Figura 1) a uma intensidade que gerasse um pequeno desconforto mas não uma sensação de dor.

Por fim, após 2 minutos de recuperação, os participantes executaram outra série de 4 repetições com 50% do peso corporal seguindo as mesmas orientações. Esta série foi novamente gravada no mesmo padrão anterior, com a mesma câmera e no mesmo posicionamento de altura, distância e posicionamento dos pés do sujeito. Todas as etapas dos procedimentos do estudo foram realizadas com os participantes descalços para excluir os possíveis efeitos do tipo de calçado.





Figura 1 – Ilustração das 3 etapas do protocolo

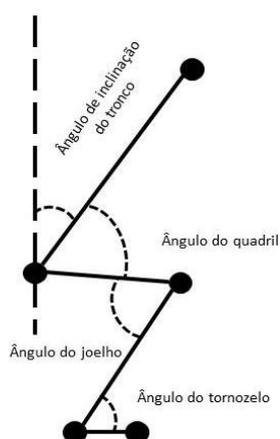


Fonte: construção dos autores.

Análise de dados

Para a análise dos ângulos articulares foi utilizado o software de análise de vídeo Kinovea versão 0.9.5. Os ângulos analisados foram a inclinação do tronco em relação a linha vertical, o quadril, o joelho e o tornozelo (Figura 2). O momento considerado para a análise durante um agachamento foi aquele no qual o participante alcançava o menor ângulo de joelho. As quatro repetições da série principal foram consideradas e uma média entre elas foi utilizada.

Figura 2 – Modelo cinemático na posição sagital do agachamento com barra



Fonte: construção dos autores.



Análise Estatística

Para a caracterização da amostra foi utilizada a estatística descritiva. Os dados estão expressos em média e desvio padrão. O teste de *Shapiro-Wilk* foi aplicado para verificar a normalidade na distribuição dos dados. O teste t de *Student* pareado foi empregado para comparar os valores de ângulos antes e após alongamento e mobilidade. As análises foram realizadas no programa SPSS versão 26.0. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis cinemáticas antes e após exercícios de alongamento e mobilidade.

Variáveis	n	Momentos		p
		PRÉ	PÓS	
Inclinação do tronco (graus)	11	45,01 ± 7,05	44,74 ± 7,16	0,701
Ângulo do quadril (graus)	11	67,75 ± 12,91	68,21 ± 15,28	0,787
Ângulo de joelho (graus)	11	81,43 ± 19,74	82,39 ± 20,88	0,402
Ângulo de tornozelo (graus)	11	86,20 ± 8,49	86,88 ± 9,22	0,458

Nota: Dados apresentados em média e desvio padrão.

Fonte: construção dos autores.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do alongamento estático e de exercícios de mobilidade do tornozelo na amplitude de movimento durante o agachamento com barra. Nossos achados indicam que os exercícios não tiveram efeitos significativos nos ângulos de inclinação do tronco, quadril, joelho e tornozelo. Esses resultados são conflitantes com o que tem sido descrito na literatura de que intervenções de alongamento e mobilidade aumentam a amplitude de movimento agudamente (MARIANO et al., 2020 e SKARABOT et al., 2015). No entanto, existem alguns fatores importantes que podem contribuir para a explicação das diferenças dos resultados encontrados.

O nível de experiência com treinamento do indivíduo parece influenciar no ganho da flexibilidade após alongamento estático, já que, de acordo com a literatura, após algumas semanas de exercícios somente indivíduos sem experiência apresentaram um aumento significativo da amplitude de movimento do tornozelo, enquanto os que tinham experiência não demonstraram diferenças significativas (ABDELI-AZIEM; MOHAMMAD, 2012). Embora esse





tenha sido um estudo crônico, é possível que a experiência no treinamento possa ter o mesmo efeito em estudos agudos.

Mariano e colaboradores (2020), em um estudo com desenho experimental semelhante encontrou que exercícios de alongamento e mobilidade do tornozelo em conjunto com mobilidade de quadril foram eficazes em diminuir o ângulo de tornozelo durante o agachamento livre em adultos fisicamente ativos. No entanto, apesar do critério de inclusão do estudo de Mariano e colaboradores (2020) ter especificado a necessidade de experiência com exercícios físicos por pelo menos um ano, não foi especificado a média do tempo de experiência dos participantes e nem o tipo de exercício que estes praticavam. Possivelmente, o nível de experiência dos participantes do nosso estudo e do estudo de Mariano e colaboradores (2020) sejam significativamente diferentes, o que poderia ajudar a explicar as diferenças nos resultados.

Além disso, outro fator que poderia explicar essas diferenças é a intensidade aplicada em cada um dos protocolos. Embora a relação dose-resposta entre alongamento e os ganhos de flexibilidade ainda não estejam totalmente estabelecidos, uma intensidade alta, correspondente a amplitude máxima de alongamento e a uma escala de 90 a 100% de dor parecem ser necessárias para que se haja um aumento significativo no ganho de amplitude de movimento (FREITAS et al. 2014 e YOUNG et al. 2006). O que não aconteceu em nosso estudo, no qual foi orientado que os participantes alcançassem uma amplitude de dorsiflexão que gerasse um pequeno desconforto mas não uma sensação de dor. No estudo de Mariano e colaboradores (2020), além do exercício aplicado ser diferente, não foi especificado o nível de intensidade executado durante o alongamento. O que torna novamente possível a existência de uma diferença não explícita no protocolo que poderia afetar diretamente o resultado.

Neste mesmo sentido, outro fator que parece influenciar o efeito do alongamento na amplitude de movimento do tornozelo é a duração deste alongamento. Aparentemente, quanto maior a duração do alongamento, maior o ganho de flexibilidade. O aumento da duração de 2 para 4 min de alongamento estático, parece aumentar em 75% a diferença no ganho de flexibilidade (RYAN et al., 2008). O que já tinha sido demonstrado em um estudo mais antigo com um protocolo de duração de 7 minutos (WESSLING et al., 1987).

Em nosso estudo, os participantes foram submetidos apenas a 1 minuto de alongamento estático de maneira intermitente em conjunto com 48 repetições de flexão e extensão dinâmica de tornozelo. Essa quantidade de alongamento estático pode ter sido





insuficiente para promover adaptações agudas significativas. Talvez um rebalanceamento entre a quantidade de alongamento estático e dinâmico, poderia gerar resultados diferentes. Em contrapartida, um estudo com protocolo de 3 séries de 30s de alongamento estático também feito de maneira intermitente e com intensidade semelhante ao de nosso estudo demonstrou aumento significativo da mobilidade do tornozelo (SKARABOT et al. 2015). O que possivelmente demonstraria que o protocolo poderia gerar mudanças significativas na amplitude articular do tornozelo. Porém, o tempo de experiência também não foi detalhado neste estudo, tendo o critério de inclusão exigido apenas 6 meses de experiência. O que sugere possivelmente que os participantes tivessem menos tempo de experiência, o que explicaria a presença de respostas positivas que nós não encontramos.

Embora existam possíveis explicações para o conflito nos resultados, é importante ressaltar que nosso estudo apresenta algumas limitações, especialmente na composição da amostra que foi muito heterogênea. A intensidade que utilizamos para a análise do agachamento foi de aproximadamente 50% do peso corporal do indivíduo, conforme já realizado em estudo anterior que também avaliou a cinemática do agachamento (SAYERS et al., 2020). Contudo, devido a característica da amostra, embora a média de experiência fosse de 5 anos, o desvio padrão foi grande, e alguns participantes com menor nível de experiência e maiores índices de massa corporal podem ter realizado o teste em uma intensidade relativa maior, o que possivelmente limitou a amplitude de movimento. No entanto, como a mesma intensidade absoluta foi utilizada pré e pós-intervenção pelo mesmo sujeito, este efeito pode ter sido menos impactante.

Além disso, já foi demonstrado que o nível de experiência parece impactar nas respostas aos protocolos de flexibilidade e mobilidade (ABDELI-AZIEM e MOHAMMAD, 2012). Nós não realizamos uma avaliação prévia isolada da mobilidade de tornozelo dos participantes da amostra, o que pode ter influenciado no resultado final, tendo em vista que ter uma melhor mobilidade e flexibilidade pode ocasionar menos reserva de adaptação a intervenção. Ademais, a amplitude do agachamento possivelmente pode estar associada a restrições de flexibilidade e mobilidade também nas outras articulações envolvidas no gesto motor que não sofreram nenhuma intervenção do nosso protocolo.

Neste sentido, em relação aos ângulos de quadril e joelho, ainda observamos valores menores no plano sagital do que o apresentado na literatura para agachamento livre. Macrum e colaboradores (2012) apresentaram angulações de 100° em média do joelho e 70°





em média para o quadril. Enquanto nós encontramos um ângulo de joelho de 82° e o do quadril de 68°. Tal constatação, pode colaborar com a explicação da ausência da melhora das amplitudes articulares, já que mesmo na condição pré-intervenção a amplitude do agachamento da nossa amostra já era significativamente melhor do que a média.

Embora nossa principal hipótese do aumento da amplitude do tornozelo não tenha se confirmado, o agachamento tem sido considerado um bom exercício para evidenciar as alterações neste ângulo e também na inclinação do tronco devido ao equilíbrio que se deve ter entre o movimento de quadril para trás e a inclinação do tronco para frente para manter o centro de massa na região central do apoio (FULGSANG et al., 2017).

Portanto, sugerimos a realização de estudos futuros com populações e protocolos diferentes, a fim de se entender a verdadeira influência do nível de experiência, da amplitude prévia do agachamento e da intensidade e volume requeridos para uma melhora aguda na amplitude do agachamento livre após protocolos de flexibilidade e/ou mobilidade de curta duração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados apresentados, conclui-se que um protocolo de 10 minutos de exercícios de alongamento e mobilidade de tornozelo, realizados de maneira intermitente, não é suficiente para melhorar a amplitude de movimento do agachamento livre. Contudo, a interpretação e exploração dos resultados deve ser tomada com cautela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-AZIEM, Amr Almaz; MOHAMMAD, Walaa Sayed. Plantar-flexor static stretch training effect on eccentric and concentric peak torque—a comparative study of trained versus untrained subjects. **Journal of human kinetics**, v. 34, n. 1, p. 49-58, 2012.

ARUIN, Alexander S.; LATASH, Mark L. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. **Experimental brain research**, v. 103, p. 323-332, 1995.

CHAGAS, Mauro Heleno e colaboradores. Comparison of two different stretching intensities in the range of motion. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 14, p. 99-103, 2008.





ESCAMILLA, Rafael F. e colaboradores. A three-dimensional biomechanical analysis of the squat during varying stance widths. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 33, p. 984-998, 2001.

FREITAS, Sandro R. e colaboradores. Responses to static stretching are dependent on stretch intensity and duration. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 35, n. 6, p. 478-484, 2015.

FRIEDLI, Walter G.; HALLET, Marcos; SIMON, Sanford R. Postural adjustments associated with rapid voluntary arm movements 1. Electromyographic data. **Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry**, v. 47, p. 611-622, 1984.

FUGLSANG, Emil I.; TELLING, Anders S.; SORESEN, Henrik. Effect of ankle mobility and segment ratios on trunk lean in the barbell back squat. **Journal of strength conditioning research**, v. 31, n. 11, p. 3024-3033, 2017.

HODGES, Paul W.; RICHARDSON, Carolyn A. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. **Physical therapy**, v.77, p.132-144. 1997.

MACRUM, Elisabeth e colaboradores. Effect of limiting ankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. **Journal of sport rehabilitation**, v. 21, n. 2, p. 144-50, 2012.

MAHIEU, Nele Nathalie e colaboradores. Effect of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties. **Medicine & science sports exercise**. v. 39, n. 3, p. 494-501, 2007.

MARIANO, Vanessa e colaboradores. Alongamento estático e exercícios de mobilidade de tornozelo aumentam o padrão de movimento do agachamento livre. **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício**, v. 14, n. 93, p. 820-826, 2020.

MARRAS, William S.; MIRKA, Geórgia A. Intra-abdominal pressure during trunk extension motions. **Clinical biomechanics**, v.11, p. 267-274, 1996.

MEDEIROS, Diulian Muniz; MARTINI, Tamara Fenner. Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: systematic review and meta-analysis. **Foot**, v. 34, n. 1, p. 28-38, 2018.

RYAN, Eric D. e colaboradores. Do practical durations of stretching alter muscle strength? A dose-response study. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 40, n. 8, p. 1529-1537, 2008.

SAYERS, Mark G. L. e colaboradores. The effect of increasing heel height on lower limb symmetry during the back squat in trained and novice lifters. **BMC sports science, medicine & rehabilitation**, v. 12, n. 42, p. 1-11, 2020.

SILVA, Bianca Ferreira Nunes e colaboradores. Efeitos agudos do aquecimento específico e exercícios de mobilidade articular no desempenho de repetições máximas e volume de treinamento. **Consciência e saúde**, v. 16, n. 1, p. 50-57, 2017.





SKARABOT, Jakob; BEARDSLEY, Chris; STIRN, Igor. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 2, p. 203-212, 2015.

WESSLING, Kenneth C.; DEVANE, Dawn A.; HYLTON, Cynthia R. Effects of static stretch versus static stretch and ultrasound combined on triceps surae muscle extensibility in healthy women. **Physical therapy**, v. 67, n. 5, p. 674-679, 1987.

YOUNG, Warren; ELIAS, George; POWER, Justin Effects of static stretching volume and intensity on plantar flexor explosive force production and range of motion. **Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 46, n. 3, p. 403, 2006.

Dados da primeira autora:

Email: jhennifer-c@hotmail.com

Endereço: Rua Benedito Maciel da Cruz, 268, Boa Esperança, Cuiabá, MT, CEP: 78068-445, Brasil.

Recebido em: 19/07/2023

Aprovado em: 21/03/2024

Como citar este artigo:

ALVES, Jhennifer Carolina de Almeida e colaboradores. Efeito agudo do alongamento estático e mobilidade de tornozelo na amplitude do agachamento livre. **Corpoconsciência**, v. 28, e.15972, p. 1-12, 2024.

