

# Efeito agudo de uma sessão de *body balance* na amplitude de movimento articular de membros inferiores e na percepção subjetiva de esforço

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2024e38191517>

Josinaldo Jarbas da Silva<sup>\*/\*\*</sup>  
Willy Andrade Gomes<sup>\*\*\*</sup>  
Leandro Borelli de Camargo<sup>\*\*\*\*/\*\*\*\*\*</sup>  
Daniel Alves Corrêa<sup>\*\*\*\*/\*\*\*\*\*</sup>  
Charles Ricardo Lopes<sup>\*\*\*\*/\*\*\*\*\*</sup>  
Roberto Aparecido Magalhães<sup>\*\*\*\*\*</sup>  
Guanis de Barros Vilela Junior<sup>\*\*\*\*</sup>  
Paulo Henrique Marchetti<sup>\*\*\*\*\*</sup>

\*Universidade Nove de Julho, Educação Física, São Paulo, SP, Brasil.

\*\*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Guarulhos, SP, Brasil.

\*\*\*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil.

\*\*\*\*Faculdade de Ciências da Saúde, Piracicaba, SP, Brasil.

\*\*\*\*\*Fundação de Ensino Octávio Bastos, Boa Vista, SP, Brasil.

\*\*\*\*\*Centro Educacional de Tecnologia Paula Souza, Itapeva, SP, Brasil.

\*\*\*\*\*Faculdade Adventista de Hortolândia, Hortolândia, SP, Brasil.

\*\*\*\*\*Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

\*\*\*\*\*California State University Northridge, Department of Kinesiology, Northridge, CA, Estados Unidos.

## Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a sessão de *body balance* (BB) na amplitude de movimento passiva (ADMP) das articulações do tornozelo, joelho, quadril e percepção subjetiva de esforço (PSE). Treze homens (idade:  $21 \pm 4$  anos, estatura:  $176,5 \pm 4$  cm e massa corporal total:  $72,6 \pm 13$  kg) fisicamente ativos e inexperientes com o BB. Após a definição do membro inferior dominante a amplitude de movimento passivo (ADMP) do quadril, joelho e tornozelo foi avaliada antes da sessão de BB (PRÉ) seguida pelo questionamento da percepção subjetiva de esforço (PSE - PRÉ). A sessão de BB teve duração de 45 minutos e intensidade auto selecionada. Após a sessão BB a ADMP do quadril, joelho e tornozelo nas diferentes condições: imediatamente após (PÓS0), cinco minutos após (PÓS5), dez minutos após (PÓS10) e quinze minutos após (PÓS15) foi avaliada. Após os 15 minutos da sessão de BB os sujeitos foram questionados sobre sua PSE durante a sessão. Os resultados mostraram que a sessão de BB foi suficiente para aumentar a ADMP das articulações do tornozelo entre as condições (PRÉ:  $12,46 \pm 1,43$  vs PÓS0:  $17,23 \pm 1,40$ ;  $P=0,015$  e PRÉ:  $12,46 \pm 1,43$  vs PÓS5:  $15,61 \pm 1,29$ ;  $P=0,034$ ), e do joelho nas condições: (PRÉ:  $152 \pm 2,30$  vs PÓS5:  $159,07 \pm 1,73$ ;  $P=0,045$ ) por 10 minutos, mas não para o quadril. Foi verificado aumento significativo entre as condições: (PRÉ:  $0,3 \pm 0,4$  U.A vs PÓS:  $5,6 \pm 0,6$  U.A, respectivamente,  $P=0,001$ ) na PSE. Conclui-se que uma sessão de BB aumenta a PSE 15 minutos após e ADMP das articulações de tornozelo e joelho por até 5 minutos após a sessão.

PALAVRAS-CHAVE: Flexibilidade; Alongamento dinâmico; Mobilidade.

## Introdução

A flexibilidade é considerada como a máxima amplitude de movimento (ADM) fisiológica possível em uma ou mais articulações<sup>1</sup> e, é influenciada por músculos, tendões, cápsulas articulares, ligamentos, e pele<sup>2</sup>, além de ser fundamental para diversas atividades atléticas e recreativas<sup>3</sup>. Diversos estudos investigaram a ADM nos membros inferiores<sup>4-18</sup>, após diferentes protocolos de alongamento<sup>3,12,15-20</sup> e treinamento de força<sup>20</sup>.

Apesar do grande número de pesquisas que

investigaram a ADM dos membros inferiores em diferentes situações, são escassos estudos que investigaram o efeito de uma sessão de BB na ADM dos membros inferiores e percepções subjetiva de esforço (PSE). O presente estudo possui grande aplicação prática, visto que o melhor entendimento sobre os efeitos ocasionados por uma sessão de BB poderá nortear os profissionais durante a prescrição da atividade.

A hipótese inicial baseia-se no conceito

científico prévio que haverá aumento na PSE após 15 minutos do término da sessão de BB. Espera-se um aumento da amplitude de movimento passiva (ADMP) nas articulações de tornozelo, seguido de quadril e joelho, na condição imediatamente após a sessão de BB quando comparado a condição pré-sessão (PRÉ), retornando a valores próximos aos iniciais após 15 minutos do final da sessão de

BB (PÓS15), como demonstrado por BRADLEY et al.<sup>21</sup> após a realização de protocolos de alongamento dinâmico, estático e de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito agudo de uma sessão de *body balance* na ADMP das articulações do tornozelo, joelho e quadril e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em sujeitos inexperientes na atividade.

## Método

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo<sup>22</sup> com abordagem quantitativa de indivíduos recreacionalmente ativos e sem experiência com a atividade do *body balance*, realizado no laboratório da Faculdade Unisepe, localizado na cidade de Registro-SP. O cálculo do tamanho da amostra foi determinado a partir de um estudo piloto previamente realizado, utilizando indivíduos que possuíam as mesmas características daqueles que foram empregadas no presente estudo, baseado em significância de 5% e um poder do teste de 80%<sup>23</sup>. A amostra foi composta por 13 homens saudáveis (idade: 21±4 anos; estatura: 176,5±4,1 cm; massa corporal total: 72,6±13 kg), classificados como fisicamente ativos (categoria 3) segundo o questionário de atividade física internacional (IPAQ)<sup>24</sup> e inexperientes com a atividade do *body balance*.

Os critérios de inclusão foram: (i) ser inexperiente com o *body balance* e (ii) ser considerado fisicamente ativo (categoria 3) segundo o questionário de atividade física internacional (IPAQ). Os critérios de exclusão foram: (i) possuir lesões musculoesqueléticas, ligamentares ou osteomioarticulares em membros inferiores e/ou tronco; (ii) não conseguir realizar os movimentos pré-determinados durante a atividade do *body balance*; (iii) possuir cirurgia prévia nos membros inferiores e/ou tronco e (iv) possuir doenças crônicas, como diabetes, hipertensão e doenças respiratórias. Todos os sujeitos foram informados dos procedimentos experimentais, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade, (n° 74/2012).

## Procedimentos

Os sujeitos foram orientados a abster-se de quaisquer atividades físicas para os membros inferiores nas 48 horas prévias a visita única ao laboratório. Inicialmente, foram obtidos os dados pessoais (nome, idade e possíveis lesões ou distúrbios neurológicos), em seguida o membro inferior dominante foi determinado através do questionamento oral sobre a preferência em chutar uma bola<sup>25</sup> e os dados antropométricos foram mensurados (massa corporal total e estatura) e responderam o questionário de atividade física internacional (IPAQ)<sup>24</sup>.

Os sujeitos foram familiarizados com a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) de acordo com FOSTER et al.<sup>26</sup>. Então, foi realizado um breve aquecimento geral que consistiu na realização de exercícios calistênicos com duração de 5 minutos e PSE próximo de 3. A amplitude de movimento passiva (ADMP) nas articulações de quadril, joelho e tornozelo foi avaliada previamente ao protocolo experimental (PRÉ) e seguida do questionamento sobre sua percepção subjetiva de esforço (PSE). A sessão aguda de BB, consistiu em 45 minutos de duração com intensidade auto-selecionada<sup>27</sup>, buscando assemelhar-se a prática do BB. Dessa forma, a aula de BB foi baseada em movimentos do Tai Chi Chuan, Yoga e Pilates<sup>27</sup>.

A estrutura da aula de BB foi composta por 10 músicas, onde foram realizados exercícios com movimentos dinâmicos e posições estáticas em uma ordem específica. A aula de BB foi cadenciada e dividida em nove exercícios, com duração média de cinco minutos por exercício, da seguinte forma: 1- Aquecimento (movimentos baseados no Tai Chi Chuan);

2- Saudação ao Sol (movimentos característicos do Yoga); 3- Posição em pé (movimentos do Yoga estáticos para os membros inferiores); 4- Exercícios de estabilidade (movimentos do Tai Chi Chuan e Yoga); 5- Abdução de Quadril (realizados com base em posições da Yoga); 6 - Região do Tronco (movimentos do Pilates e Yoga dinâmicos e estáticos); 7- Rotações (movimentos do Yoga e do Tai Chi Chuan); 8- Flexões dos quadris (movimentos do Yoga e Tai Chi Chuan dinâmicos e estáticos); 9- Relaxamento/ Meditação (mantendo-se na posição sentada), de acordo com as recomendações do idealizador (*Body Systems - Les Mills Word of Fitness*<sup>®</sup>).

Após a sessão aguda de BB foi avaliada a ADMP nas articulações de quadril, joelho e tornozelo nas seguintes condições: imediatamente após (PÓS0), cinco minutos após (PÓS5), dez minutos após (PÓS10) e quinze minutos após (PÓS15), seguido da avaliação da PSE.

### **Avaliações**

*Avaliação da Amplitude de Movimento Passiva (ADMP):* A ADMP do tornozelo, joelho e quadril, foi avaliada em cinco momentos distintos (PRÉ, PÓS0, PÓS5, PÓS10 e PÓS15) através de um goniômetro pendular (*Sanny*<sup>®</sup>, Brasil), devidamente calibrado segundo as normas do fabricante<sup>28</sup>. Para a avaliação da ADMP em flexão de quadril, os participantes permaneceram em decúbito dorsal, o goniômetro foi colocado na parte distal da coxa na face lateral com o joelho estendido e o pesquisador realizou a máxima flexão do quadril.

Para a avaliação da ADMP em flexão do joelho, os participantes permaneceram em decúbito ventral, o goniômetro foi colocado na face lateral do tornozelo e o pesquisador realizou a máxima flexão do joelho. Para a avaliação da ADMP em flexão do tornozelo, os participantes permaneceram sentados, o goniômetro foi colocado na face lateral do pé e o pesquisador realizou a máxima flexão do tornozelo. O goniômetro foi posicionado no membro dominante para todas as articulações avaliadas e a pressão foi aplicada progressivamente até o ponto que cada participante pudesse tolerar, por

meio de avaliação única<sup>9</sup>.

*Percepção Subjetiva de Esforço (PSE):* A percepção subjetiva de esforço foi verificada através da escala de FOSTER et al.<sup>26</sup>. O avaliador instruiu o avaliado a escolher um descritor e depois um número de 0 a 10, que também foi fornecido em decimais (por exemplo: 7,5). O valor máximo (10) foi comparado ao maior esforço físico experimentado pelo participante e o valor mínimo (0) a condição de repouso absoluto. Antes do protocolo experimental, condição PRÉ e imediatamente após, condição PÓS15, foi perguntado a cada participante: “*Como foi o seu treino?*”, e por meio da PSE o mesmo indicou um valor de zero a dez, em que zero significa extremamente fácil e 10 extremamente difícil. Desta forma a PSE representou um valor global da intensidade percebida de esforço<sup>29</sup> para sessão de BB.

### **Análise Estatística**

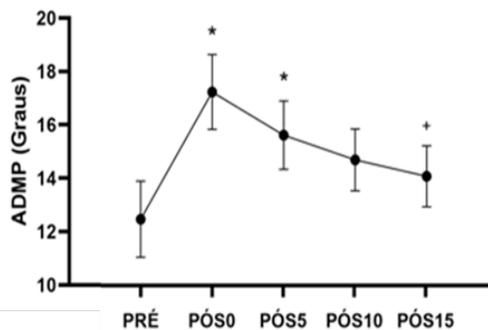
A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas utilizando o teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Todos os dados foram reportados através da média e desvio padrão (DP) da média e diferença percentual ( $\Delta\%$ ). Uma ANOVA medidas repetidas foi utilizada para verificar as diferenças na variável dependente (ADMP) nas diferentes condições: (PRÉ, PÓS0, PÓS5, PÓS10 e PÓS15). Um *post hoc* de Bonferroni (com correção) foi utilizado para verificar possíveis diferenças entre as médias. Um teste *t student* pareado foi utilizado para verificar diferenças na percepção subjetiva de esforço da sessão entre as condições: (PRÉ e PÓS15).

O cálculo do tamanho do efeito (d) foi realizado através da fórmula de Cohen em que os resultados se basearam nos seguintes critérios: <0,35 efeito trivial; 0,35-0,80 pequeno efeito; 0,80-1,50 efeito moderado; e >1.5 grande efeito, para sujeitos treinados recreacionalmente de acordo com Rhea<sup>30</sup>. A diferença percentual ( $\Delta\%$ ) foi calculada a fim de verificar possíveis diferenças entre as médias da variável dependente em cada condição. Uma Significância ( $\alpha$ ) de 5% foi utilizada para todos os testes estatísticos, através do *software* SPSS versão 21.0.

## Resultados

Foi verificado aumento significativo na ADMP do tornozelo entre as condições (PRÉ:  $12,46^{\circ} \pm 1,43$  vs PÓS0:  $17,23^{\circ} \pm 1,40$ ;  $P=0,015$ ,  $d=3,35$  [grande efeito],  $\Delta\%=27,7$ ) e (PRÉ:  $12,46^{\circ} \pm 1,43$  vs PÓS5:  $15,61^{\circ} \pm 1,29$ ;  $P=0,034$ ,  $d=2,30$  [grande efeito],  $\Delta\%=20,2$ ). Também foi

verificada uma diminuição quando comparado às condições: (PÓS0:  $17,23^{\circ} \pm 1,40$  vs PÓS15:  $14,07^{\circ} \pm 1,14$ ;  $P=0,010$ ,  $d=0,4$  [pequeno efeito],  $\Delta\%=18,3$ ), (FIGURA 1). Não foi verificada diferença significativa para a ADMP do tornozelo entre as demais condições avaliadas.

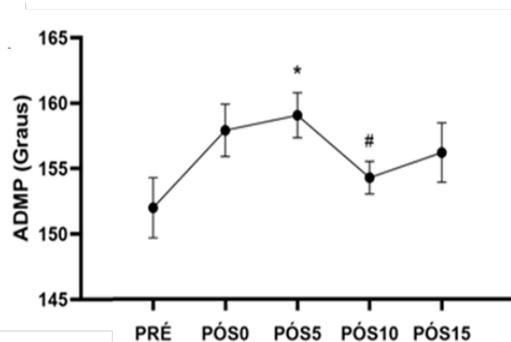


\*Diferença significativa com PRÉ;  
+Diferença significativa com PÓS0.

FIGURA 1 - Média e desvio padrão da ADMP do tornozelo.

Para o joelho foi verificado aumento significativo na ADMP entre as condições: (PRÉ:  $152^{\circ} \pm 2,30$  vs PÓS5:  $159,07^{\circ} \pm 1,73$ ;  $P=0,045$ ,  $d=3,46$  [grande efeito],  $\Delta\%=4,5$ ). Também foi verificada uma diminuição quando comparado

às condições: (PÓS5:  $159,07^{\circ} \pm 1,73$  vs PÓS10:  $154,30^{\circ} \pm 1,25$ ;  $P=0,026$ ,  $d=3,1$  [grande efeito],  $\Delta\%=2,9$ ), (FIGURA 2). Não foi verificada diferença significativa para a ADMP do joelho entre as demais condições avaliadas.



\*Diferença significativa com PRÉ;  
#Diferença significativa com PÓS5.

FIGURA 2 - Média e desvio padrão da ADMP do joelho.

Para o quadril foi verificada diminuição significativa na ADMP entre as condições: (PÓS0:  $79,76^{\circ} \pm 3,96$  vs PÓS10:  $71,53^{\circ} \pm 2,88$ ;  $P=0,018$ ,  $d=3,4$  [grande

efeito],  $\Delta\%=10,3$ ) (FIGURA 3). Não foi verificada diferença significativa para a ADMP do quadril entre as demais condições avaliadas.

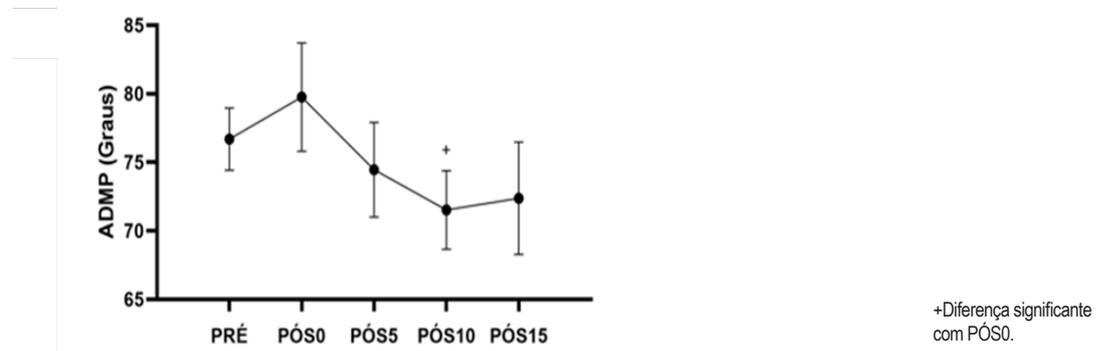


FIGURA 3 - Média e desvio padrão da ADMP quadril.

Para a percepção subjetiva de esforço (PSE) foi verificado aumento significativo entre as condições: (PRÉ:  $0,3 \pm 0,4$  U.A Vs PÓS15:  $5,6 \pm 0,6$  U.A, respectivamente,  $P=0,001$ ,  $d=9,6$  [grande efeito],  $\Delta\%=99,9$ ), (FIGURA 4).

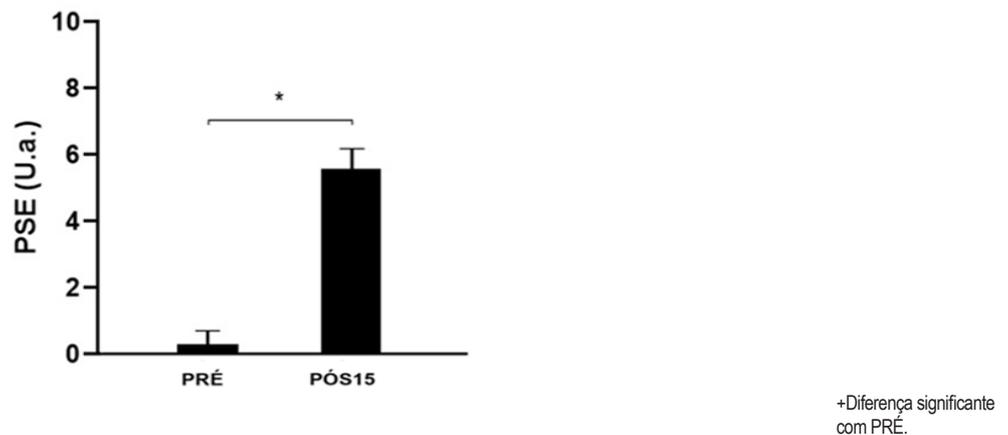


FIGURA 4 - Média e desvio padrão da percepção subjetiva de esforço (PSE).

## Discussão

A hipótese inicial foi confirmada para PSE e para a ADMP das articulações do tornozelo e joelho. Os resultados demonstraram que uma sessão de BB foi suficiente para aumentar a ADMP das articulações do tornozelo e do joelho, que segundo BEHM et al.<sup>6</sup>, pode ser atribuída às possíveis alterações na relação comprimento-tensão e na rigidez da unidade musculotendínea (UMT), que por sua vez estão relacionadas ao

efeito de histerese tecidual<sup>31</sup> não foi observado aumento na ADMP do quadril.

Foi verificado aumento da ADMP do tornozelo imediatamente após o término da sessão (PÓS0: 27,7%) que se estendeu até cinco minutos após (PÓS5: 20,2%), retornando a valores próximos aos iniciais (PRÉ) nas demais condições (PÓS10 e PÓS15). Estes dados corroboram os achados de BRADLEY et al.<sup>21</sup> que

verificaram aumento da ADMP do tornozelo imediatamente após protocolos de alongamento, retornando a valores próximos aos iniciais 15 minutos depois. É importante destacar que o BB e os protocolos de alongamentos apresentam características distintas e possivelmente o efeito da ADMP do tornozelo do presente estudo esteja relacionado com o aquecimento do corpo ao longo da aula de BB. Diferentemente do observado para o tornozelo, a ADMP do joelho apresentou aumento apenas cinco minutos após o término da sessão na ordem de 4,5%.

Adicionalmente, foi verificada redução da ADMP para as articulações do tornozelo e joelho entre as condições pós-sessão de BB. Para o tornozelo, foi verificada redução da ADMP na condição PÓS15 quando comparado a condição PÓS0 (18,3%) corroborando com DONTI et al.<sup>9</sup>, que mostraram um aumento da ADM após protocolos de alongamento estático de longa duração nos extensores de tornozelo, retornando a valores próximos aos iniciais 12 minutos depois. LIMA et al.<sup>32</sup> e SILVA et al.<sup>33</sup> mostraram um aumento da ADM após protocolos de alongamento estático de longa duração nos extensores de tornozelo, retornando a valores próximos aos iniciais 10 minutos depois. Para o joelho, foi verificada redução da ADMP entre as condições PÓS10 quando comparado a PÓS5 (2,9%), demonstrando retorno as condições iniciais. Desta forma, é possível afirmar que uma sessão de BB nas condições apresentadas no presente estudo, foi suficiente para aumentar a ADMP das articulações do tornozelo e joelhos apenas nos primeiros 5 minutos após o término da sessão.

Entretanto, não foi verificado aumento

na ADMP para a articulação do quadril em nenhuma das condições pós-sessão de BB (PÓS0, PÓS5, PÓS10 e PÓS15). Desta forma, é possível afirmar que uma sessão de BB não foi suficiente para aumentar a ADMP do quadril. Corroborando com o estudo de WEIJER et al.<sup>34</sup> que não verificou aumento da amplitude de movimento do quadril de 7 homens e 7 mulheres imediatamente após e 15 minutos após a realização de uma atividade ativa dinâmica com duração de 10 minutos em um simulador de escadas a uma intensidade de 70% da frequência cardíaca máxima. Dessa forma, é provável que os exercícios realizados na sessão de BB tenham induzido maior amplitude de movimento das articulações de joelho e tornozelo do que do quadril. No entanto, foi verificado uma redução significativa de 10,3% da ADMP na condição PÓS10 quando comparado a condição imediatamente após (PÓS0).

O presente estudo apresenta limitações como a avaliação de apenas um dos movimentos articulares possíveis para cada articulação analisada e, portanto, os resultados não podem ser extrapolados a um efeito articular geral em todos os planos de movimentos. Além disso, a intensidade da sessão de BB foi controlada por uma variável indireta (PSE) que expressa o efeito da sessão no esforço geral da atividade praticada e não local. Adicionalmente, os resultados do presente estudo se restringem aos efeitos agudos de uma sessão de *body balance* em sujeitos inexperientes na atividade e, portanto, não pode ser extrapolado a efeitos crônico e tão pouco a sujeitos experientes na atividade.

## Conclusão

Conclui-se que uma sessão de *body balance* com duração de 45 minutos e intensidade auto selecionada aumenta a percepção subjetiva de esforço (PSE) 15 minutos após e a amplitude de movimento passiva (ADMP) das articulações de tornozelo e joelho por até 5 minutos

após o término da sessão. Assim, o presente estudo possui potencial aplicação prática, os profissionais que trabalham com o *body balance* podem utilizar a atividade quando o objetivo for aumentar a amplitude de movimento do tornozelo e joelho de forma aguda.

## Conflito de interesses

Não houve conflito de interesses por parte dos autores na realização deste trabalho.

## Abstract

Acute effect of a body balance session on the range of motion of the lower members and on the subjective perception of effort.

The aim of the study was to evaluate the body balance (BB) session in the passive range of motion of the ankle, knee, and hip joints and subjective perception of exertion (RPE). Thirteen men (age:  $21 \pm 4$  years and height:  $176.5 \pm 4$  cm) physically active and inexperienced with BB attended one session. The passive range of motion (ROM) in the hip, knee and ankle joints was assessed before the BB session (PRE) followed by questioning about their subjective perception of exertion (PSE - PRE). The BB session lasting 45 minutes and self-selected intensity. After the BB session, the ADMP in the hip, knee and ankle joints in different conditions: immediately after (POST0), five minutes after (POST5), ten minutes after (POST10) and fifteen minutes after (POST15) was evaluated. After the 15 minutes of the BB session, the subjects were asked about their RPE during the session. The results showed that one BB session was enough to increase the ADMP of the ankle joints between conditions (PRE:  $12.46^\circ \pm 1.43$  vs AFT0:  $17.23^\circ \pm 1.40$ ;  $P=0.015$  and PRE:  $12.46^\circ \pm 1.43$  vs AFT5:  $15.61^\circ \pm 1.29$ ;  $P=0.034$ ), and of the knee between the conditions: (PRE:  $152^\circ \pm 2.30$  vs AFT5:  $159.07^\circ \pm 1.73$ ;  $P=0.045$ ) for 10 minutes, but not for the hip. There was a significant increase between conditions: (PRE:  $0.3 \pm 0.4$  A.U. vs. AFT:  $5.6 \pm 0.6$  A.U., respectively,  $P=0.001$ ) for RPE. It is concluded that a BB session increases RPE 15 minutes after and ADMP of the ankle and knee joints for up to 5 minutes after the session.

KEYWORDS: Flexibility; Dynamic stretching; Mobility.

## Referências

1. Alter MJ. Ciência da flexibilidade. 3. ed. São Paulo: Artmed Editora S.A.; 2009.
2. Rubini E, Gomes PSC. A titina e suas implicações na elasticidade muscular – breve revisão. *Rev Bras Fisiol Exerc.* 2004;3(1).
3. Lopes CR, Andrade MD, Andrade AM, Gama A, Santos L, Lima M. Comparação dos métodos de alongamento ativo estático, passivo estático e ativo dinâmico na flexibilidade do quadril. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc.* 2018;12(80):1117-23.
4. Paulo AC, Ferreira L, Almeida A, Fernandes L. Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. *Motriz.* 2012;12(2):345-55.
5. Lima BN, Kato M, Santos S, Barros R. The acute effects of unilateral ankle plantar flexors static-stretching on postural sway and gastrocnemius muscle activity during unipodal quiet standing task. *J Sports Sci Med.* 2014;13:559-65.
6. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111:2633-51.
7. Power K, Behm DG, Cahill F, Carroll M, Young J, Pugh M. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(8).
8. Behm DG, Kibele A. Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *Eur J Appl Physiol.* 2007;101:587-94.
9. Donti O, Tsolakis C, Bogdanis GC. Effects of baseline levels of flexibility and vertical jump ability on performance following different volumes of static stretching and potentiating exercises in elite gymnasts. *J Sports Sci Med.* 2014;13:105-13.
10. Silva JJ, Andrade AM, Azevedo J, Lima BN, Kato M. Unilateral plantar flexors static-stretching effects on ipsilateral and contralateral jump measures. *J Sports Sci Med.* 2015;14(2):315-21.
11. Marchetti PH, Barbosa AC, Silva ML. Alongamento estático monoarticular aumenta a amplitude de movimento e altera o sinergismo muscular durante o exercício leg press isométrico unilateral. *Rev Bras Pesq Cienc Saude.* 2016;3(2):44-51.
12. Iwata M, Hasegawa H, Fujita S, Goto K. Dynamic stretching has sustained effects on range of motion and passive stiffness of the hamstring muscles. *J Sports Sci Med.* 2019;18:13-20.
13. Zhou WS, Wang Y, Li J, Zhang J. Effects of dynamic stretching with different loads on hip joint range of motion in the elderly. *J Sports Sci Med.* 2019;18:52-7.

14. Ikeda N, Inami T, Kawakami Y. Stretching combined with repetitive small length changes of the plantar flexors enhances their passive extensibility while not compromising strength. *J Sports Sci Med.* 2019;18:58-64.
15. Kataura S, Ohara N, Ohashi Y, Tamura Y. Acute effects of the different intensity of static stretching on flexibility and isometric muscle force. *J Strength Cond Res.* 2017;31(12):3403-10.
16. Soares EG, Oliveira R, Lima BN, Gomes PSC. Efeito da intensidade do alongamento na amplitude de movimento do tornozelo e no desempenho de salto. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc.* 2019;13(82):241-51.
17. Valença AA, Oliveira JM, Santos L, Costa R. Does the stretching intensity matter when targeting a range of motion gains? A randomized trial. *Motriz.* 2020;26(2).
18. Beltrão NB, Lemos L, Miranda H, Ramos R. Effects of a 12-Week Chronic Stretch Training Program at Different Intensities on Joint and Muscle Mechanical Responses: A Randomized Clinical Trial. *J Sport Rehabil.* 2020;24(29):904-12.
19. Marchetti PH, Silva ML, Barbosa AC. Alongamento intermitente e contínuo aumentam a amplitude de movimento e reduzem a força dos flexores de punho. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21:416-20.
20. Afonso J, Silva JP, Oliveira E. Strength Training Is as Effective as Stretching for Improving Range of Motion: A Systematic Review and Meta-analysis. *Healthcare.* 2021;9(4):427
21. Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21(1):223-6.
22. Gallin J, Ognibene F. Principles and Practice of Clinical Research. 3rd ed. Amsterdam: Academic Press; 2012.
23. Eng J. Sample Size Estimation: How many individuals should be studied? *Radiology.* 2003;227(2):309-13.
24. ACSM. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada a saúde. 3. ed. Guanabara Koogan; 2011.
25. Maulder P, Cronin J. Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Phys Ther Sport.* 2005;6(2):74-82.
26. Foster C, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.* 2001;15(1):109-15.
27. Peruci D. A influência da prática do body balance na flexibilidade, força e resistência muscular. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc.* 2009;3(14):186-95.
28. Monteiro GA. Avaliação da flexibilidade: Manual de utilização do flexímetro Sanny; 2000.
29. Tiggemann CL, Pinto RS, Krue L. A percepção de esforço no treinamento de força. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(4):301-9.
30. Rhea MR. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *J Strength Cond Res.* 2004;18(4):918-20.
31. Serpa EP, Vilela Junior GB, Marchetti PH. Aspectos biomecânicos da unidade músculo-tendínea sob efeito do alongamento. *Rev Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida.* 2014;2178-7514.
32. Lima BN, Andrade AM, Silva JJ. The acute effects of unilateral ankle plantar flexors static-stretching on postural sway and gastrocnemius muscle activity during single-leg balance tasks. *J Sports Sci Med.* 2014;13:564-70.
33. Silva JJ, Lima BN, Andrade AM. Unilateral plantar flexors static-stretching effects on ipsilateral and contralateral jump measures. *J Sports Sci Med.* 2015;14:315-21.
34. Weijer VC, Gorniak GC, Shamus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(12):723-33.

ENDEREÇO

Josinaldo Jarbas da Silva  
Universidade Nove de Julho  
Departamento de Educação Física  
Av. Dr. Adolpho Pinto, 109 - Barra Funda  
01153-050 - São Paulo - SP - Brasil  
E-mail: prof.jarbasilva@hotmail.com

Submetido: 15/10/2021

Revisado: 27/02/2023

Aceito: 07/07/2023