

## EFEITOS AGUDOS DE DUAS INTENSIDADES DE ESFORÇO DE ALONGAMENTO ESTÁTICO NA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE HOMENS ADULTOS\*

*Yuri Salenave Ribeiro<sup>1,2</sup>  
Senival Alves Bandeira<sup>1,2</sup>  
Fabrício Boscolo Del Vecchio<sup>1,2</sup>*

### RESUMO

Esta investigação objetiva quantificar os efeitos de duas intensidades de aplicação do alongamento estático, baseadas na percepção subjetiva de esforço de acordo com a Escala de Borg, sobre a amplitude de movimento (ADM) da articulação tibiofemoral. Foram envolvidos 10 homens adultos, saudáveis e fisicamente ativos ( $29,7 \pm 6,3$  anos,  $178,1 \pm 5,8$  cm e  $75,9 \pm 8,5$  kg), que realizaram os procedimentos de avaliação a partir da seguinte ordem: i) avaliação da ADM pré-aquecimento; ii) aquecimento em cicloergômetro; iii) avaliação da ADM pós-aquecimento; iv) alongamento forte ou muito forte; e v) avaliação da ADM após intervenção. Como intervenções, o alongamento forte foi considerado 13-15, e o muito forte, 17-19, da escala de Borg, respectivamente. Houve diferença na ADM do pré-aquecimento ( $107,30 \pm 4,56^\circ$ ) quando as duas diferentes intensidades, F ( $137,20 \pm 3,56^\circ$ ;  $p < 0,01$ ) e MF ( $148,20 \pm 6,20^\circ$ ;  $p < 0,01$ ), foram comparadas. O pós-aquecimento ( $111,75 \pm 4,42^\circ$ ) demonstrou valores de ADM estatisticamente diferentes para as duas intensidades de alongamento ( $p < 0,01$ ). Ainda, as amplitudes de movimento pré-aquecimento e pós-aquecimento mostraram diferença entre si ( $p < 0,01$ ). Portanto, dois protocolos de alongamento estático com mesma duração e diferentes intensidades produzem efeitos agudos distintos na ADM da articulação do joelho no movimento de flexão, sendo que o Muito Forte produziu escores superiores.

**Palavras-chave:** alongamento estático, intensidade, percepção subjetiva de esforço.

Recebido para publicação em 12/2012 e aprovado em 05/2013.

<sup>1</sup> Escola Superior de Educação Física – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

<sup>2</sup> Grupo de Estudos e Pesquisas em Treinamento Esportivo e Desempenho Físico.

\*Apoio: CAPES.

## INTRODUÇÃO

De modo geral, o alongamento pode ser tratado como exercícios que envolvem a aplicação de força na tentativa de superar a resistência do tecido conjuntivo envolvido nas articulações para, então, promover ganhos na amplitude de movimento (ADM) (CONDON; HUTTON, 1987). Adicionalmente, pode ser definido como a ação de aplicar força elástica no comprimento muscular e no tecido conjuntivo (STONE et al., 2006).

Para que esses processos ocorram, há variedade de técnicas de alongamento disponíveis, a saber: Dinâmico, Ativo, Passivo, Estático, Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva, sendo que o método de alongamento estático (AE), provavelmente, é o mais conhecido e realizado (STONE et al., 2006). O AE pode ser desenvolvido em diferentes campos da área da saúde, sendo comumente utilizado durante o tratamento e reabilitação de lesões ortopédicas para aumento da ADM e flexibilidade muscular (HAYES et al., 2012). Além disso, também é empregado no treinamento da flexibilidade e incluído em diferentes procedimentos de aquecimento (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011), os quais se utilizam de movimentos envolvendo técnicas de alongamento, exercícios cardiovasculares e de força com intensidades condizentes com o tipo de esforço subsequente. Isso é observado comumente em rotinas que antecedem atividades de maior intensidade (BISHOP, 2003; YOUNG; BEHM, 2002; YOUNG, 2007).

Geralmente, os AEs são aplicados com o objetivo de reduzir a rigidez musculotendínea e aumentar a ADM funcional (ALTER, 1996); entretanto, não há clareza se o AE prejudica a ativação muscular durante movimentos esportivos (SHRIER, 2001), mais especificamente, se as cargas de alongamento utilizadas pelos atletas e profissionais do esporte podem resultar em alterações que afetam negativamente contrações durante ações funcionais (MOSS et al., 2011). McHugh et al. (1999) relatam que baixos níveis de flexibilidade são encontrados em indivíduos que expressam maior dor, apresentam perda de força e exibem mais creatina-quinase ativa após exercício de caráter excêntrico, indicando que a rigidez dos componentes musculotendíneos pode ser de grande risco para lesões musculares. Em contrapartida, a maior maleabilidade desses componentes pode elevar a instabilidade, o que aumentaria as chances lesões para as estruturas articulares (WILLIAMS et al., 2001). Em virtude dessas indefinições que a literatura apresenta,

é possível que a rigidez ótima seja um objetivo a ser alcançado na tentativa de melhoramento do rendimento e diminuição do risco de lesões (BUTLER et al., 2003).

Quanto às variáveis para prescrição dos estímulos de alongamento, reconhecem-se duração, número de séries e intensidade como as mais relevantes. No AE, as durações mais frequentes de sustentação da posição são da ordem de 15 a 60 segundos (NORRIS, 1999; YOUNG; BEHM, 2002). De modo complementar, sabe-se que a resposta da ADM é duração-dependente, ou seja, maiores tempos de manutenção do estímulo podem proporcionar ganhos superiores de ADM (FELAND et al., 2001). Acerca do número de séries, registra-se que duas e três são mais comuns (BEHM; CHAOUACHI, 2011).

Acerca da intensidade, normalmente, o AE é executado posicionando o segmento corporal próximo ou na máxima ADM (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011, BEHM; KIBELE, 2007), embora outras estratégias sejam possíveis. Ainda nesse contexto, entre as diferentes formas de determinação da intensidade para exercícios físicos, a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) é ferramenta acessível e de fácil aplicação.

Mesmo que tenha sido desenvolvida, inicialmente, para o treino aeróbio contínuo (MOHAMMADZADEH, 2008), investigações recentes têm utilizado em programas com exercícios resistidos (ROBERTSON et al., 2003; LAGALLY et al., 2002) e em modalidades esportivas intermitentes (MILANEZ et al., 2009). Assim, o objetivo deste artigo foi quantificar os efeitos de duas intensidades de execução do AE, baseadas na PSE, sobre a ADM da articulação tibiofemoral.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Tipo do estudo e casuística**

O estudo é do tipo quase experimental, com medidas repetidas e randomização dos procedimentos. A intensidade do alongamento (forte ou muito forte) será considerada como variável independente. Já o grau de amplitude de movimento da articulação do joelho após estímulo de alongamento é a variável dependente. Para este experimento foram recrutados 10 homens adultos, saudáveis e fisicamente ativos ( $29,7 \pm 6,3$  anos, estatura de  $178,1 \pm 5,8$  cm e  $75,9 \pm 8,5$  kg), praticantes

de exercícios resistidos, pelo menos, três vezes por semana nos últimos três meses. Os envolvidos deveriam reportar histórico negativo de lesões na articulação do joelho ou nas musculaturas envolvidas nos procedimentos de alongamento.

### Delineamento do estudo

Para a familiarização, foi realizada orientação sobre o preenchimento da anamnese, assim como do questionário PAR-Q. Os avaliados também foram instruídos quanto aos procedimentos que seriam adotados para as técnicas de alongamento; quando da concordância em participar, o termo de consentimento livre e esclarecido foi devidamente assinado.

Para minimizar possíveis erros, adotaram-se: i) estratégias de instruções padronizadas, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina de coleta de dados; ii) orientações detalhadas sobre a técnica de execução do exercício; e iii) atenção do avaliador quanto à posição adequada do praticante nos momentos de todas as medidas e coletas dos dados. O esquema de organização temporal da investigação é apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Esquema de organização temporal da investigação

PROCEDIMENTOS	DIAS		
	1	2	3
		Coleta	Coleta
		Sorteio	Sorteio
Anamnese		MMII D e E	MMII D e E
Familiarização		PSE Forte ou Muito Forte para cada um dos membros inferiores	PSE Forte ou Muito Forte para cada um dos membros inferiores

PSE: escala de esforço percebido; MMII D ou E: membros inferiores direito ou esquerdo, respectivamente.

Nos dias de coleta, os procedimentos foram conduzidos a partir da seguinte ordem: i) medida de ADM pré-aquecimento; ii) realização do aquecimento em cicloergômetro; iii) medida de ADM pós-aquecimento; iv) realização de alongamento (forte ou muito forte); e v) medida de ADM pós-alongamento.

## Procedimentos

### Aquecimento

O aquecimento teve duração total de cinco minutos e foi feito em bicicleta ergométrica vertical com 70 rotações por minuto, na carga de 36 Watts (Adaptado de BROWN; WEIR, 2001).

### Protocolo de alongamento

Os avaliados foram submetidos de maneira contrabalanceada e randomizada a quatro diferentes condições de análise, conforme demonstrado na Figura 1. As intensidades que compunham o protocolo de alongamento foram determinadas pela PSE (BORG, 1982), que apresenta escala de intensidade com valores a partir de 6 (muito, muito leve) até 20 (muito, muito pesado). Na presente investigação, foram adotadas as intensidades de 13 a 15 e 17 a 19, respectivamente consideradas como Forte e Muito Forte.



**Figura 1** - Randomização dos procedimentos de avaliação do protocolo de alongamento. PSE – percepção subjetiva de esforço; 13-15 – um pouco pesado/pesado; 17-19 – muito pesado/ muito, muito pesado.

A primeira intensidade sorteada foi realizada no primeiro dia de intervenção e, por conseguinte, a segunda intensidade, cumprida no segundo dia, considerando separadamente cada um dos membros inferiores. Como condição *sine qua non* para a execução dos procedimentos, o indivíduo não poderia ter realizado treinamento de força envolvendo a musculatura do quadríceps nas 96 horas prévias – indicação realizada na sessão inicial de anamnese e familiarização.

O exercício utilizado para alongamento do quadríceps exigiu que o avaliado ficasse em decúbito lateral no colchonete, na posição de flexão de joelho unilateral com aproximação do calcâneo à região do glúteo, com apoio da mão sobre o dorso do pé, com flexão do quadril próximo ao solo a 90°. Desempenhou-se alongamento ativo estático unilateral, em três séries de 30 segundos de estímulo e 20 segundos de intervalo entre elas (Adaptado de WINCHESTER et al., 2008).

Para mensuração do efeito agudo do protocolo de alongamento, foram coletadas medidas repetidas da amplitude de movimento (ADM) das articulações dos joelhos, com emprego de goniômetro analógico, com precisão de 0,1 cm (Fisiostore®, São Paulo, SP). As tomadas de ADM foram realizadas em cinco momentos distintos, a saber: pré-aquecimento geral; pós-aquecimento geral; pós-alongamento na intensidade de 13-15 da PSE; e pós-alongamento na intensidade de 17-19 da PSE. Excetuando-se a primeira medida, as demais foram adquiridas imediatamente após o término do tipo de estímulo – procedimento adotado como padrão no estudo.

Para avaliação da ADM da articulação do joelho, seguiram-se os indicativos de Heyward (2004). Com o indivíduo em posição supinada, o eixo de rotação foi alocado sobre o epicôndilo lateral do fêmur, o braço estacionário na linha média lateral do fêmur, usando o trocanter maior como referência, e o braço em movimento foi posicionado na linha média lateral da fíbula, usando o maléolo lateral e cabeça da fíbula como referência. Com vistas à prevenção de rotações, abduções ou aduções, houve estabilização da coxa.

Os estímulos de alongamento e de rotinas de avaliações foram realizados por dois profissionais de educação física treinados para esse fim. Adicionalmente, foram feitos na mesma hora do dia, pelo mesmo avaliador, com uso da mesma ferramenta de medição e com os indivíduos respeitando a mesma posição corporal (MAUD; KERR, 2009).

### **Análise Estatística**

As medidas de amplitude pré e pós-aquecimento foram tomadas em duplicata. No entanto, como não houve diferença estatisticamente significativa entre elas ( $p > 0,05$ ), para efeito de apresentação dos dados e respectivas análises, considerou-se a primeira delas. Executou-se o teste de Shapiro-Wilk, que confirmou a normalidade dos dados e, então, os resultados foram apresentados como média  $\pm$  desvio-padrão (dp).

Após checagem da homogeneidade das variâncias com teste de Levene, para comparação entre os tipos de intervenção, empregou-se análise de variância de um caminho, com medidas repetidas e *post-hoc* de Dunnett. Assumiu-se 5% como nível de significância.

## RESULTADOS

Os resultados apontam para diferença estatisticamente significativa entre as médias dos diferentes momentos de coleta da ADM ( $p < 0,05$ ), como observado na Tabela 1. Quanto à lateralidade, os resultados não mostraram diferença entre os membros direito e esquerdo para cada momento de ADM coletado.

Houve diferença na ADM do pré-aquecimento ( $107,30 \pm 4,56^\circ$ ) quando as duas diferentes intensidades, F ( $137,20 \pm 3,56^\circ$ ;  $p < 0,01$ ) e MF ( $148,20 \pm 6,20^\circ$ ;  $p < 0,01$ ), foram comparadas. O pós-aquecimento ( $111,75 \pm 4,42^\circ$ ) demonstrou valores de ADM estatisticamente diferentes estatisticamente para as duas intensidades de alongamento ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 1** - Valores (média  $\pm$  desvio-padrão) da ADM (em graus) nos diferentes momentos de avaliação, segundo o hemisfério avaliado

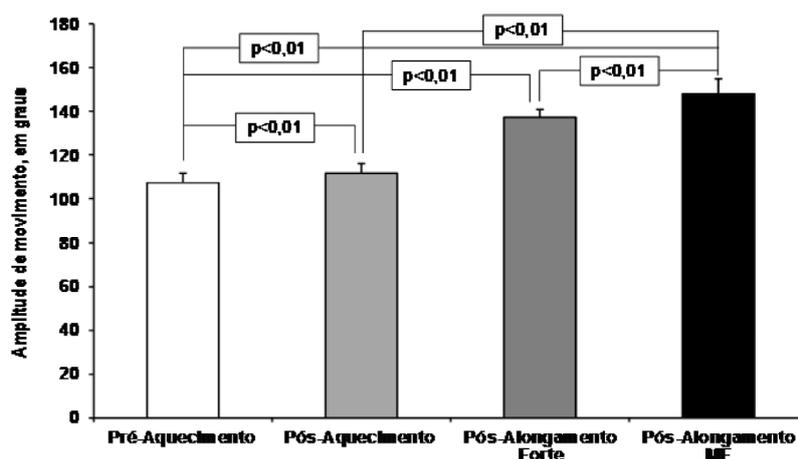
Momento	Amplitude de movimento
Pré-Aquecimento ( $^\circ$ ) <sup>†</sup>	$107,30 \pm 4,56$
<i>Lado Direito</i>	$107,20 \pm 4,70$
<i>Lado Esquerdo</i>	$107,40 \pm 4,67$
Pós-Aquecimento ( $^\circ$ ) <sup>†‡</sup>	$111,75 \pm 4,42$
<i>Lado Direito</i>	$111,90 \pm 4,70$
<i>Lado Esquerdo</i>	$111,60 \pm 4,37$
Pós-Alongamento Forte ( $^\circ$ ) <sup>†</sup>	$137,20 \pm 3,56$
<i>Lado Direito</i>	$137,40 \pm 3,62$
<i>Lado Esquerdo</i>	$137,00 \pm 3,68$
Pós-Alongamento Muito Forte ( $^\circ$ )	$148,20 \pm 6,20$
<i>Lado Direito</i>	$148,20 \pm 6,66$
<i>Lado Esquerdo</i>	$148,2 \pm 6,06$

<sup>†</sup>: significativamente diferente da situação Pós-Alongamento Forte.

<sup>†</sup>: significativamente diferente da situação Pós-Alongamento MF.

<sup>‡</sup>: significativamente diferente da situação Pré-Aquecimento.

Ainda, as ADMs Pré-Aquecimento e Pós-aquecimento mostraram diferença entre si ( $p < 0,01$ ). Os dados médios, para cada momento, são exibidos na Figura 2.



**Figura 2** - Amplitude de movimento durante o experimento e as respectivas diferenças estatísticas assinaladas entre os momentos, com início no pré-aquecimento e término no Pós-alongamento Forte ou Muito Forte (MF).

## DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo aponta para valores estatisticamente diferentes entre os momentos de identificação da ADM, segundo intervenções com dois protocolos distintos de alongamento com mesmo tempo de duração, porém com diferentes intensidades.

Assim, é possível que a realização de alongamento muito forte proporcione, de modo agudo, maior ADM que o procedimento com intensidade forte ( $p < 0,01$ ). Ademais, cogita-se que a utilização dessa ferramenta de prescrição para o treinamento da flexibilidade proporcione respostas crônicas positivas, considerando que os valores de referência para a ADM da articulação do joelho no movimento de flexão podem variar entre 135 e 150° (HEYWARD, 2004); nesta investigação, os dois protocolos de três séries com estímulos durando 30 e pausa de 20 segundos proporcionaram resultados localizados dentro dessa amplitude (Alongamento Forte:  $137,2 \pm 3,56^\circ$ ; Alongamento Muito Forte:

148,2 ± 6,2°), o que não foi observado nos escores de repouso e pós-aquecimento.

A literatura apresenta diversas evidências sobre a duração dos estímulos de alongamento (BEHM; CHAOUACHI, 2011; SIMIC et al., 2012), mas poucos estudos investigaram os efeitos da manipulação da intensidade. Embora haja informações conflitantes sobre os efeitos agudos de diferentes intensidades dos esforços na ADM, a presente investigação verificou que alongamento com PSE Muito Forte (17-19 na escala de Borg) pode gerar ADM superior a estímulos com PSE Forte (13-15 na escala de Borg). Na Figura 2, observa-se que a ADM no momento pré-aquecimento foi diferente das demais condições subsequentes. É provável que o protocolo de aquecimento tenha proporcionado aumento da temperatura corporal, com correspondência nos componentes do tecido muscular (MURPHY, 1994), e, por consequência, promoveu otimização da contração (MARTEN et al., 1975), além do fato de que a velocidade na qual os impulsos nervosos são transmitidos se encontra em nível excelente – esse conjunto de melhorias produz trabalho muscular mais eficiente (SAFRAN et al., 1989). Além disso, pode haver elevação na excitabilidade das unidades motoras (FAIGENBAUM et al., 2006), fazendo com que os elementos proprioceptivos estejam em melhores condições para sofrerem tais estímulos.

Já o protocolo de estímulo com alongamento Forte não foi suficiente para que a ADM apresentasse diferença para o momento pós-aquecimento, sendo que alongar com intensidade Muito Forte provocou diferença estatística significativa. Isso pode ser explicado pelo fato de a rigidez dos componentes teciduais ser determinada pela capacidade com que esse elemento resiste às alterações em seu comprimento, a qual é representada pela razão entre a variação de força exercida sobre as modificações comprimento do tecido ( $T^{MF}/T^{MC}$ ) (STONE et al., 2006). O protocolo Muito Forte pode ter apresentado maiores valores dessa divisão, já que a percepção subjetiva para estímulo foi maior em consequência da intensidade de força aplicada no exercício. Em virtude disso, a realização do alongamento pode promover menores graus de rigidez dos componentes da unidade musculotendínea, e essa perda se relaciona com a diminuição da resistência passiva ao alongamento. Além disso, a propriedade viscoelástica incrementada, em consequência do estímulo de

alongamento, acaba elevando a ADM, já que diminui a resistência ao alongamento (McHUGH; COSGRAVE, 2010).

No entanto, a presente investigação teve como limitação a incapacidade de controle de fatores externos quando coletada a ADM, pois pode ocorrer influência de elementos como a composição corporal, tecido muscular e conjuntivo, além das condições climáticas, que podem ser atuantes quando do registro dos dados (ROCHA, 2000). Ainda, há a utilização da PSE de Borg como medida de avaliação da intensidade, o que representa tratar com a subjetividade dos indivíduos avaliados, e essa medida pode sofrer influência ou ser determinada por diferentes variáveis, as quais fogem ao controle dos avaliadores durante o estímulo de alongamento. Contudo, a identificação de parâmetros para os componentes das cargas de trabalho é fundamental no treinamento de qualquer capacidade física, e é possível identificar que existe lacuna acerca da intensidade de alongamento (CHAGAS et al., 2008) ou não há consenso entre os autores quanto à utilização de determinado procedimento que caracterize a carga de trabalho.

Assim, o resultado encontrado neste estudo corrobora outros estudos nacionais (DANTAS et al., 2008; CHAGAS et al., 2008; BRANCO et al., 2006) e internacionais (MITCHELL et al., 2007; GAJDOSIK, 2001; MARSCHALL, 1999; SULLIVAN et al., 1992), os quais buscaram o uso de ferramentas com características subjetivas para identificação da intensidade dos alongamentos propostos, e a diferença está no instrumento ou escore de subjetividade adotado. Na presente investigação foi empregada a PSE de Borg, a qual apresenta reconhecida validade quando utilizada como parâmetro de controle e prescrição de treinamento (LAMBERT; BORRENSEN, 2010; CHEN et al., 2002).

Encontra-se grande quantidade de estudos com a utilização de intensidade relativa à máxima amplitude de movimento quando da aplicação de diferentes protocolos de alongamento (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; SIMIC et al., 2012; YOUNG, 2007). Todavia, são poucos os trabalhos que explicitam proposta com embasamento teórico e que sejam de incorporação prática, para que a intensidade do alongamento seja mensurada. Sullivan et al. (1992) se propuseram a avaliar o efeito de duas diferentes posições do quadril na execução do alongamento dos posteriores da coxa no aumento da ADM. O exercício que proporcionou maior intensidade de alongamento foi o mais efetivo no aumento da ADM, quando comparado ao que estimulou a musculatura com menor intensidade, independentemente da técnica de alongamento

proposta em cada procedimento. No estudo de Marschall (1999), 15 repetições dinâmico-passivas realizadas nas intensidades máxima e submáxima (neste estudo, determinadas pelo autor) foram comparadas para verificar o efeito agudo sobre a ADM, tendo se observado que o aumento da ADM foi significativamente maior para a intensidade máxima de alongamento.

Chagas et al. (2008), para verificar o efeito agudo na extensão da articulação do joelho, utilizaram protocolo com alongamento estático passivo, classificando suas intensidades subjetivamente como submáximas, instante em que o sujeito percebesse o início do alongamento, e máximas, maior amplitude de movimento; esses autores não encontraram diferença estatística para as submáximas (Pré:  $68,9 \pm 14,0^\circ$ ; Pós:  $71,0 \pm 14,4^\circ$ ), apenas para a máxima (Pré:  $68,0 \pm 10,5^\circ$ ; Pós:  $74,0 \pm 10,0^\circ$ ).

Portanto, há evidências demonstrando que a intensidade do estímulo é capaz de influenciar as adaptações relacionadas à ADM, e desconsiderar o controle dessa variável pode conduzir a interpretações equivocadas sobre o efeito da carga de treinamento da flexibilidade (CHAGAS, 2008). É notável que uma grande quantidade de estudos tenha comparado vários protocolos de alongamentos, na tentativa de determinar qual é o mais efetivo quando o objetivo é aumentar a amplitude de movimento. Entretanto, ter conhecimento de que os estímulos apresentam cargas de trabalho que tratam de duração e intensidade, principalmente, é fundamental, e isso não pode ser negligenciado.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que dois protocolos de alongamento estático com mesma duração e diferentes intensidades, Forte e Muito Forte, proporcionam efeitos agudos distintos nos valores de amplitude de movimento na articulação do joelho no movimento de flexão, sendo que o Muito Forte produziu escores superiores.

Ademais, as ADMs verificadas após o protocolo de aquecimento foram superiores ao momento pré-aquecimento. Além disso, somente a ADM proporcionada pelo estímulo Muito Forte foi superior à do pós-aquecimento.

## ABSTRACT

### ACUTE EFFECTS OF TWO EFFORT INTENSITIES OF STATIC STRETCHING IN THE RANGE OF MOTION OF ADULT MEN

This investigation aims to quantify the effects of two intensities of application of static stretching, based on rating of perceived exertion according to Borg scale, about the range of motion (ROM) of the tibiofemoral joint. 10 male adults, healthy and physically active ( $29,7 \pm 6,3$  years,  $178,1 \pm 5,8$  cm and  $75,9 \pm 8,5$  kg), who performed evaluation procedures from the following order were involved: i) evaluation of ROM pre-warm-up; ii) warm-up on cycle ergometer; iii) evaluation of ROM post-warm-up; iv) strong or very strong stretching; and v) evaluation of ROM after intervention. As interventions, the strong stretching was considered 13-15, and the very strong, 17-19, based on Borg scale, respectively. There was difference in ROM in pre-warm-up ( $107,30 \pm 4,56^\circ$ ) when the two different intensities, F ( $137,20^\circ \pm 3,56$ ,  $p < 0,01$ ) and MF ( $148,20 \pm 6,20^\circ$ ;  $p < 0,01$ ) were compared. The post-warm-up ( $111,75 \pm 4,42^\circ$ ) showed values of ROM statistically different for the two stretching intensities ( $p < 0,01$ ). Yet, the range of motions pre-warm-up and post-warm-up showed differences between them ( $p < 0,01$ ). Therefore, two protocols of static stretching with equal length and different intensities produce distinct acute effects in ROM of the knee joint in flexion, being that the Very Strong produced higher scores.

**Keywords:** static stretching, intensity, rating of perceived exertion.

## REFERÊNCIAS

ALTER, M. J. **Science of Flexibility**. 2. ed. Champagne, IL: Human Kinetics, 1996.

BEHM, D. G.; CHAOUACHI, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 111, p. 2633-51, 2011.

BEHM, D. G.; KIBELE, A. Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v.101, p. 587-594, 2007.

BEHM, D. G.; ARMIN, K. Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 101, n. 5, p. 587-594, 2007.

BISHOP, D. Performance changes following active warm-up and how to structure the warm-up. **Sports Med.**, v. 33, p. 483-498, 2003.

BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 14, p. 377-81, 1982.

BRANCO, V. R.; FILHO, R. F. N.; PADOVANI, C. R.; AZEVEDO, F. M.; ALVES, N.; CARVALHO, A. C. Relação entre a tensão aplicada e a sensação de desconforto nos músculos isquiotibiais durante o alongamento. **Rev. Bras. Fisio.**, v. 10, n. 4, p. 465-72, 2006.

BROWN, L. E.; WEIR, J. P. ASEP Procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. **J. Exer. Physiol.**, v. 4, n. 3, p. 1-21, 2001

BUTLER, R. J.; HARRISON, P.; CROWELL, I. I. I.; McCLAY, D. I. Lower extremity stiffness: implications for performance and injury. **Clin. Biomech. (Bristol, Avon)**, v. 18, p. 511-517, 2003.

CHAGAS, M. H.; BHERING, E. L.; BERGAMINI, J. C.; MENZEL, H. J. Comparação de duas diferentes intensidades de alongamento na amplitude de movimento. **Rev. Bras. Med. Esp.**, v. 14, n. 2, p. 99-103, 2008.

CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **J. Sports Sci.**, v. 20, n. 11, p. 873-99, 2002.

CONDON, S. M.; HUTTON, R. S. Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsiflexion range of motion during four stretching procedures, **Physical Therapy**, v. 67, n. 1, p. 24-8, 1987.

DANTAS, E. H. M.; SALOMÃO, P. T.; VALE, R. G. S.; ACHOUR, J. A.; SIMÃO, R.; FIGUEIREDO, N. M. A. Escala de esforço percebido na flexibilidade (PERFLEX): um instrumento adimensional para se avaliar a intensidade? **Fit. Perf. J.**, v. 7, n. 5, p. 289-94, 2008.

FAIGENBAUM, A. D.; KANG, J.; McFARLAND, J.; BLOOM, J. M.; MAGNATTA, J. Acute effects of different warm-up protocols on anaerobic performance in teenage athletes. **Pediatric Exercise Science**, v.18, p. 64-75, 2006.

FELAND, J. B.; MYRER, J. W.; SCHULTHIES, S. S.; FELLINGHAM, G. W.; MEASOM, G. W. The effect of duration of stretching of the hamstring

muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. **Phys. Ther.**, v. 8, p. 1110-117, 2001.

GAJDOSIK, R. L. Passive extensibility of skeletal muscle review of the literature with clinical implications. **Clin. Biomech.**, v. 16, n. 2, p. 87-101, 2001.

HAYES, B. T.; HARTER, R. A.; WIDRICK, J. J.; WILLIAMS, D. P.; HOFFMAN, M. A.; HICKS-LITTLE, C. A. Lack of neuromuscular origins of adaptation after a long-term stretching program. **J. Sport Rehabil.**, v. 21, n. 2, p. 99-106, 2012.

HEYWARD, V. **Avaliação física prescrição de exercícios: técnicas avançadas**. 4. ed. Porto alegre: Artmed, 2004.

LAGALLY, M. K.; ROBERTSON, R.J.; GALLAGHER, K. I.; GOSS, F. L.; JAKICIC, J.M.; LEPHART, S. M. Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 34, n. 3, p. 552-559, 2002.

LAMBERT, M. I.; BORRESEN, J. Measuring training load in sports. **Int. J. Sports Physiol. Perform.**, v.5, n.3, p. 406-11, 2010.

MARSCHALL, F. Wie beeinflussen unterschiedliche Dehnintensitäten kurzfristig die Veränderung der Bewegungsreichweite. **Dtsch Z Sportmed**, v.50, p. 5-9, 1999.

MARTEN, B. J.; ROBINSON, S.; WIEGMAN, D. L.; AULICK, L. M. Effect of warm-up on metabolic responses to strenuous exercise. **Med. Sci. Sports**, v.7, p. 146-149, 1975.

MAUD, P. J.; KERR, K. M. Técnicas estáticas para a avaliação do arco de movimento das articulações e do comprimento muscular. In: MAUD, P. J.; FOSTER, C. **Avaliação fisiológica do condicionamento humano**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2009. p.297-328.

McHUGH, M. P.; CONNOLLY, A. J.; ESTON, R. G.; KREMENIC, I. J.; NICHOLAS, S. J.; GLEIM, G.W. The role of passive muscle stiffness in symptoms of exercise induced muscle damage. **Am. J. Sports Med.**, v.27, p. 594-599, 1999.

McHUGH, M. P.; COSGRAVE, C. H. To stretch or no to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, v.20, p. 169-81, 2010.

MILANEZ, V. F.; LIMA, M. C. S.; GOBATTO, C. A.; NAKAMURA, F. Y.; CYRINO, E. S. Avaliação e comparação das respostas do esforço percebido e concentração de lactato durante uma sessão de treinamento de caratê. **Rev. Educ. Fis.**, v.20, n.4, p. 607-613, 2009.

MITCHELL, U. H.; MYRER, J. W.; HOPKINS, J. T.; HUNTER, I.; FELAND, J. B.; HILTON, S.C. Acute Stretch Perception Alteration Contributes to the Success of the PNF "Contract-Relax" Stretch. **J. Sport. Rehabil.**, v.16, n.3, p. 85-92, 2007.

MOHAMMADZADEH, H.; TARTIBIYAN, B.; AHMADI, A. The effects of music on the perceived exertion rate and performance of trained and untrained individuals during progressive exercise. **Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport**, v.6, p. 67-74, 2008.

MOSS, W.R.; FELAND, J.B.; HUNTER, I.; HOPKINS, J. T. Static stretching does not alter pre and post-landing muscle activation. **Sports Med. Arthrosc. Rehabil. Ther. Technol.**, v.3, n.1, p. 9, 2011.

MURPHY, D. R. Dynamic range of motion training: An alternative to static stretching. **Chiroprac Sports Med.**, v.8, p.59-66, 1994.

NORRIS, C. M. **The complete guide to stretching**. Windsor: Human Kinetics Publishing, 1999. p. 23-76.

RIBEIRO, Y.S.; DEL VECCHIO, F. B. Metanálise dos efeitos agudos do alongamento na realização de corridas curtas de alta intensidade. **Rev. Bras. Educ. Fis. Esp.**, v.25, n. 4, p. 567-81, 2011.

ROBERTSON, R. J.; GOSS, F. L.; RUTKOWSKI, J.; LENZ, B.; DIXON, C.; TIMMER, J. Concurrent validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for resistance exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.35, n. 2, p. 333-41, 2003.

ROCHA, P. E. C. **Medidas e avaliação em ciências do esporte**, 4. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

SAFRAN, M. R.; SAEBER, A. R.; GARRETT, W. E. J. Warm up and muscular injury prevention: An update. **Sports Med.**, v.8, p. 239-249, 1989.

SHRIER, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. **Clin. J. Sport. Med.**, v.14, n. 5, p. 267-73, 2004.

SIMIC, L.; SARABON, N.; MARKOVIC, G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, ahead of print, 2012.

STONE, M.; RAMSEY, M. W.; KINSER, A. M.; O'BRYANT, H. S.; AYERS, C.; SANDS, W. A. Stretching: Acute and chronic? The potential consequences. **Strength and Cond. J.**, v.28, n. 6, p. 66-74, 2006.

SULLIVAN, M. K.; DEJULIA, J. J.; WORRELL, T. W. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.24, p. 1383-89, 1992.

WILLIAMS, D. S.; MCCLAY, I. S.; HAMILL, J. Arch structure and injury patterns in runners. **Clin. Biomech. (Bristol, Avon)**, v.16, p. 341-347, 2001.

WINCHESTER, J.B.; NELSON, A. G.; LANDIN, D.; YOUNG, M. A.; SCHEXNAYDER, I. C. Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. **J. Strength Cond. Res.**, v.22, p. 13-19, 2008.

YOUNG, W. B. The use of static stretching in warm-up for training and competition. **Int. J. Sports Physiol. Perform.**, v.2, p. 212-16, 2007.

YOUNG, W.; BEHM, D. Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? **Strength Cond. J.**, v. 24, p. 33-37, 2002.

**Endereço para correspondência:**

Rua Luiz de Camões, 625, bairro Três Vendas  
CEP 96055-630 - Pelotas/RS