



## EFEITO DO AQUECIMENTO MUSCULAR GERADO PELA BICICLETA ERGOMÉTRICA SOBRE A EXTENSIBILIDADE IMEDIATA DOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS

Alessandra Tiemi Ynoue<sup>1</sup>, Daniele Dias de Oliveira<sup>1</sup>, Karine Monik Paganotto<sup>1</sup>,  
Gladson Ricardo Flor Bertolini<sup>2</sup>, Márcia Rosângela Buzanello<sup>3</sup>

**RESUMO:** O alongamento pode ser definido como qualquer manobra terapêutica que aumente o comprimento de tecidos moles e a amplitude de movimento (ADM) de uma articulação. O aquecimento é toda atitude física e mental que objetiva preparar o organismo para uma atividade posterior de caráter máximo ou submáximo, onde o mais importante é o aumento da temperatura corporal. O objetivo deste estudo foi analisar a flexibilidade dos músculos isquiotibiais após aquecimento em bicicleta ergométrica e posterior sessão de alongamento passivo. A amostra foi composta de 16 mulheres jovens, divididas em 2 grupos (grupo controle, n=8; e grupo teste, n=8), inicialmente foram avaliadas quanto a extensibilidade dos músculos isquiotibiais através do banco de Wells. Posteriormente o grupo teste realizou aquecimento em bicicleta ergométrica, enquanto o grupo controle aguardou em repouso, logo após, foi realizado alongamento passivo dos isquiotibiais em todas as participantes e por fim a flexibilidade foi novamente avaliada. Foi observado maior aumento da flexibilidade do grupo teste quando comparado ao grupo controle, porém este não foi significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alongamento; Aquecimento muscular; Extensibilidade muscular.

### 1 INTRODUÇÃO

O alongamento pode ser definido como qualquer manobra terapêutica que aumente o comprimento de tecidos moles encurtados, aumentando assim a amplitude de movimento (ADM) (KISNER; COLBY, 1998). O termo alongamento estático envolve o estiramento dos músculos até uma amplitude de movimento não dolorosa e a manutenção desta por um curto período de tempo (ANDREWS; HARRELSON; WILK, 2000). No alongamento passivo, uma das formas de alongamento estático, ocorre a ausência de contração ativa do paciente, que permanece relaxado enquanto há ação de uma força externa aplicada manualmente ou mecanicamente (ALTER, 1999).

Dentre os principais objetivos do alongamento destacam-se: recuperar ou restabelecer a ADM normal das articulações e a mobilidade dos tecidos moles que cercam as articulações, prevenir contraturas irreversíveis, minimizar ou evitar lesões músculo-tendíneas, aumentar a flexibilidade geral ou de uma parte do corpo prévia às atividades físicas (KISNER; COLBY, 1998). Dentre as contra-indicações para a realização do alongamento estão: a limitação de ADM por bloqueio ósseo, fratura recente, processos inflamatórios ou infecciosos agudos nas articulações, dor intensa e aguda durante

<sup>1</sup> Fisioterapeutas formadas pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

<sup>2</sup> Docente da Unioeste, Mestre em Engenharia Biomédica (CEFET-PR), Doutorando em Ortopedia, Traumatologia e Reabilitação (FMRP-USP).

<sup>3</sup> Docente da Unioeste, Mestre em Engenharia de Produção (UFSC).

movimentação, traumatismo tecidual e fraqueza muscular intensa (ANDREWS; HARRELSON; WILK, 2000).

Aquecimento é toda atitude física e mental, que objetiva preparar o organismo para uma atividade posterior de caráter máximo ou submáximo (CHIEZA, 2003). Visa obter o estado ideal psíquico e físico, prevenir lesões e criar alterações no organismo para suportar um treinamento, uma competição ou um lazer, onde o mais importante é o aumento da temperatura corporal (KNIGHT et al., 2001).

Os benefícios do aquecimento relacionam-se a uma maior velocidade de contração e relaxamento muscular, em virtude de um estado de alerta sobre as unidades motoras, além de uma menor elevação da pressão arterial e menor elevação brusca da frequência cardíaca. O aumento da temperatura corporal alcançada por meio do aquecimento ativo facilita a liberação do oxigênio ligado à hemoglobina, disponibilizando o mesmo para os músculos e órgãos do corpo (CHIEZA, 2003).

O objetivo do presente estudo foi promover aquecimento através da bicicleta ergométrica e analisar a extensibilidade imediata dos músculos isquiotibiais, alongados passivamente, em mulheres jovens após este aquecimento.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A população escolhida para o estudo foi de mulheres, na faixa etária de 18 a 25 anos, estudantes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Cascavel. A amostra foi constituída de 16 mulheres, divididas em dois grupos:

- 8 mulheres compondo o grupo controle (GC);
- 8 mulheres compondo o grupo teste (GT).

A divisão dos grupos foi feita aleatoriamente, através de sorteio.

Foram incluídas no estudo as participantes que leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Prévio ao início do estudo, o mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Humanos da Unioeste. Foram critérios de exclusão do trabalho: mulheres que apresentassem cardiopatias, problemas ortopédicos em membros inferiores, sinais de dor e gestação.

As participantes preencheram uma ficha de avaliação contendo nome, idade, endereço e telefone. As avaliações foram realizadas nas dependências da clínica de fisioterapia da Unioeste.

A avaliação da extensibilidade muscular dos isquiotibiais foi realizada pelo teste de sentar e alcançar utilizando como instrumento o Banco de Wells, o qual é um instrumento utilizado para avaliar a flexibilidade da região inferior da coluna lombar e da região posterior da coxa, em que é registrada a distância máxima alcançada na posição sentada com a flexão de tronco e quadril (BALTASI et al., 2003). As participantes foram orientadas a sentarem-se no chão com os membros inferiores aduzidos, os joelhos estendidos e as plantas dos pés colocadas contra a borda do banco, e depois alcançar lentamente à frente, o mais distante possível, ao longo do banco, enquanto conservavam as duas mãos paralelas, mantendo esta posição por aproximadamente 2 segundos, não deveriam flexionar os joelhos, nem inclinarem-se somente com uma das mãos. A pontuação (em centímetros) considerada foi o ponto mais distante no banco tocado pelas pontas dos dedos. Foram realizadas três tentativas e foi considerada a melhor pontuação.

O aquecimento, para GT, foi realizado na bicicleta ergométrica *Moviment Biocycle*<sup>®</sup>, apoiando seu médio pé no pedal, com o banco na altura do trocânter maior do fêmur (ajustado de acordo com cada participante), durante 10 minutos, em velocidade constante de 20 Km/h, com carga livre.

Os alongamentos dos músculos isquiotibiais foram realizados em decúbito dorsal na maca com os membros inferiores estendidos, então o terapeuta elevava um dos membros inferiores estendidos, com a coluna lombar, da participante, apoiada contra a

mesa até a restrição, causada pela tensão dos músculos isquiotibiais, mas sem a sensação de dor, a posição de alongamento foi mantida por 30 segundos, com três repetições.

Para GC, após a avaliação da flexibilidade no banco de Wells, as participantes aguardavam sentadas, durante dez minutos, com pés apoiados, e quadris e joelhos a 90°. Posteriormente, fez-se o alongamento passivo de músculos isquiotibiais e por último realizou-se nova mensuração no banco de Wells.

A seqüência de procedimento para o GT iniciou com a avaliação da flexibilidade muscular de isquiotibiais no banco de Wells, seguido de mensuração do comprimento muscular no mesmo, posteriormente utilização da bicicleta ergométrica por 10 minutos, em seguida fez-se o alongamento de músculos isquiotibiais, e por último realizou-se nova mensuração no banco de Wells.

Os resultados foram analisados por estatística descritiva e inferencial utilizando o teste *t* de *Student*, não pareado para avaliação intergrupos e pareado para avaliação intragrupo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando a flexibilidade inicial e final do GC obteve-se um aumento significativo após o alongamento ( $p=0,0016$ ), a média inicial foi de  $32,00\pm 4,12$ cm e a média final foi de  $34,81\pm 4,05$ cm, com variação de 8,78 %. Analisando a flexibilidade inicial e final do GT, também se obteve um aumento significativo após o alongamento ( $p=0,0160$ ), sendo que a média inicial foi de  $29,81\pm 4,73$ cm e a média final foi  $34,00\pm 3,74$ cm, com variação de 14,06 %.

Comparando a extensibilidade inicial do GC com relação à GT, não houve diferença significativa ( $p=0,7325$ ), com variação de -6,84%. A extensibilidade final de GC comparada a GT, também não apontou valores significativos ( $p=0,8849$ ), sendo que a variação foi de -2,33 (Figura 1).

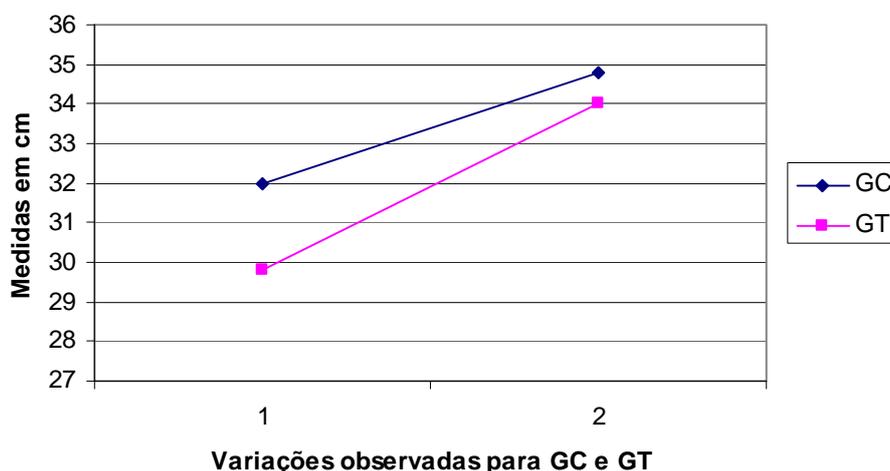


Figura 1. Valores iniciais e finais no teste de sentar e alcançar do Banco de Wells para GC e GT.  
Fonte: autores.

Neste estudo, concordando com a literatura, houve um aumento da extensibilidade intragrupos após o alongamento passivo (LIMA et al., 2006). Comparando-se a extensibilidade inicial do grupo teste com o grupo controle, verificou-se a homogeneidade da amostra, pois não houve diferença significativa entre eles.

Com relação ao tempo de alongamento, no tipo estático, o indivíduo é instruído a manter os músculos dos membros inferiores relaxados e também manter a posição de

alongamento por 15 a 30 segundos (ENOKA, 2000). No presente estudo foi realizado alongamento estático dos músculos posteriores da coxa em um tempo de 30 segundos, repetindo 3 vezes em cada membro, pois, de acordo com Bandy et al. (1994), não existe diferença importante entre alongar 30 e 60 segundos, indicando que 30 segundos é tempo suficiente para alongamento dos músculos isquiotibiais. Grandi (1998) também relata que a realização de alongamentos mantidos por 30 segundos produz ganhos significativos de ADM.

A bicicleta ergométrica foi o tipo de aquecimento escolhido para este estudo, utilizada com ritmo de 20 km/h ou 0,3 km/minuto. Enoka (2000) sugere 0,2 km/minuto em atletas treinados ou o suficiente para aumentar a frequência cardíaca em indivíduos não treinados.

Fisiologicamente existe um espaço de tempo entre o início das atividades e ajustes corporais necessários para suprir os requerimentos físicos do corpo, que é o período de aquecimento (KISNER; COLBY, 1998), este pode ser definido como um grupo de exercícios realizados imediatamente antes de uma atividade, que dá ao corpo um período de ajuste do repouso para o exercício (ALTER, 1999). De forma semelhante ao realizado no presente estudo, Lima et al. (2006) indica 10 minutos de aquecimento, os autores avaliaram a extensibilidade dos músculos isquiotibiais após aquecimento em esteira elétrica em 33 participantes, e também observaram ganhos de extensibilidade, mas a comparação entre o grupo apenas alongado e o que associava aquecimento, não apresentou diferenças significativas, semelhante aos resultados obtidos no presente estudo, com uso de aquecimento em bicicleta estacionária.

#### 4 CONCLUSÃO

Com este estudo conclui-se que o alongamento passivo, com ou sem aquecimento prévio, aumenta a extensibilidade dos músculos posteriores da coxa, não sendo observadas diferenças entre os grupos.

#### REFERÊNCIAS

ALTER, M. J.; **Ciência da flexibilidade**. 2ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

ANDREWS, J. R.; HARRELSON, G. L.; **Reabilitação física das lesões desportivas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

BALTACI, G.; UN, N.; TUNAY, V.; BESLER, A.; GERÇEKER, S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, p.59-61, 2003.

BANDY, W, D.; IRION, J. M.; The effect of time on static stretch on the flexibility of thehamstrings muscles. **Physical Therapy**, v. 74, n. 9, p. 845-850, 1994.

CHIESA, L. C. Aquecimento e atividade física. **Revista Virtual EF Artigos**, v. 1, n. 5, 2003. Disponível em:  
<http://www.fisiculturismo.com.br/artigo.php?id=146&titulo=Aquecimento+e+ati> Acesso em: 02/08/06.

ENOKA, R. M.; **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2000.

GRANDI, L. Comparação de duas “doses ideais” de alongamento. **Acta Fisiátrica**, v. 5, n. 3, p. 154-158, 1998.

KISNER, C.; COLBY, L. A.; **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1996.

KNIGHT, C. A.; RUTLEDGE, C. R.; COX, M. E.; ACOSTA, M.; HALL, S. J. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. **Physical Therapy**, v. 81, n. 6, p. 1206-1214, 2001.

LIMA, R. C. M.; PESSOA, B. F.; MARTINS, B. L. T.; FREITAS, D.B. N.; Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção. **Acta Fisiátrica**, v. 13, n. 1, p. 32-38, 2006.