



## EFEITO AGUDO DE DOIS MÉTODOS DE AQUECIMENTO NA AMPLITUDE ARTICULAR DE ATLETAS DE GINÁSTICA RÍTMICA<sup>1</sup>

Julia Casagrande Bitencourt

Joni Marcio de Farias

### RESUMO

*Objetivo foi avaliar o efeito agudo de dois métodos de aquecimento na AA de atletas e não atletas de GR. Estudo clínico não randomizado n=16. Os dados foram coletados (teste angular) em repouso e após os métodos. Em ginastas, o aquecimento ativo demonstrou efeitos diferentes do alongamento, e para não atletas, ambos os métodos demonstram efeitos semelhantes.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Amplitude de Movimento Articular; Educação Física e Treinamento; Exercício Físico.*

### INTRODUÇÃO

Enquanto modalidade esportiva, a Ginástica Rítmica (GR), que surgiu no final do século XIX e início do século XX e em meados de 1940 tornou-se competitiva, tem requerido esforços de profissionais na busca do ápice esportivo. As principais capacidades motoras desse esporte são a flexibilidade, equilíbrio, força e coordenação (VOLPI et al., 2008). O desenvolvimento da flexibilidade assume papel relevante, dado que a maior parte dos movimentos da GR precisa ser executada com grandes amplitudes, requerendo amplitude articular (AA) acima do padrão principalmente nas articulações dos quadris e coluna, tornando esta uma condição indispensável para a realização dos gestos técnicos específicos deste esporte (BLUM; BEAUDOIN, 2000; BOTT, 1986). Ao mesmo tempo, quase todos os movimentos são realizados com uma elevada participação da força (LEBRE, 1997), que também exerce papel fundamental na realização dos saltos, sustentação dos equilíbrios e giros. O fortalecimento e desenvolvimento da musculatura auxiliam no resultado da performance (LEAL, 1998).

---

<sup>1</sup> O presente trabalho não contou com apoio financeiro de nenhuma natureza para sua realização.



Por haver exigência de elevadas amplitudes articulares acompanhadas de bons níveis de força para execução e manutenção dos movimentos, muitos profissionais de GR utilizam o alongamento para preceder o treinamento de força, compreendendo que este objetiva o aumento da flexibilidade e a diminuição do risco de lesões. No entanto, a literatura tem apontado resultados controversos. Em uma análise crítica realizada com 32 estudos relacionando alongamento e desempenho de força, nenhum estudo indicou o alongamento como sendo benéfico se realizado anteriormente ao treino de força (SHRIER, 2004) justificado devido ao alongamento poder, temporariamente, comprometer a habilidade do músculo de produzir força se realizado antes do exercício (TRACKER et al., 2004).

A redução de força pode ser decorrente da diminuição na ativação de unidades motoras, alterações nas propriedades viscoelásticas do músculo e musculotendinosa e às alterações no comprimento-tensão da fibra muscular, levando à uma limitação na capacidade do músculo de produzir força máxima (CRAMER et al., 2004). A força desenvolvida por um músculo é maior no seu comprimento de repouso, já que esta posição permite a ativação de todas as possíveis pontes cruzadas entre actina e miosina. Se o músculo for alongado além do seu comprimento de repouso, o número de pontes cruzadas diminui, visto que a sobreposição dos filamentos se reduz drasticamente (RAMOS; SANTOS; GONÇALVES, 2007; OATIS, 2008).

A literatura tem demonstrado que o aumento da temperatura intramuscular ocasionado pelo aquecimento ativo (trote leve) já resulta em uma maior extensibilidade da unidade musculotendínea e diminui a rigidez, levando a um aumento da amplitude de movimento e menor riscos de lesões musculares (ROBERTSON; WARD; JUNG, 2005; WENOS; KONIN, 2004). O aquecimento ativo consiste em movimentos de baixa intensidade que produzem uma variedade de melhorias nas funções fisiológicas (KNUDSON, 2008). Dentre os benefícios do aquecimento estão relacionados aumento da temperatura muscular e do metabolismo energético, aumento da elasticidade do tecido (os músculos, os tendões e os ligamentos tornam-se mais elásticos, o que proporciona diminuição do risco de lesão), aumenta a produção do líquido sinovial (aumentando a lubrificação das articulações), aumento do débito cardíaco e do fluxo sanguíneo periférico, melhora da função do sistema nervoso central e do recrutamento das unidades motoras neuromusculares. Estas modificações provocam melhoria na fluidez e na eficácia do gesto esportivo prevenindo os problemas articulares (ACHOUR, 2006; RIBEIRO et al., 2007; LAW; HERBERT, 2007; HAMILL; KNUTZEN, 2008).



Considerando essas informações, o aquecimento ativo pode ser utilizado para anteceder um treinamento de força de ginastas sem comprometer a flexibilidade, ou existe a necessidade de alongamentos específicos? Este comportamento é igual em não atletas? O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito agudo de dois métodos de aquecimento (alongamento e aquecimento ativo) na AA de atletas e não atletas de GR, com a hipótese de que nos dois grupos ambos os métodos tenham o mesmo efeito no grau de flexibilidade.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve um caráter de estudo clínico não randomizado, e a população foi composta por 16 jovens do gênero feminino, sendo elas atletas pertencentes à equipe de Ginástica Rítmica da APAGRO/FME e não atletas estudantes do Colégio UNESC, com idades entre 11 e 16 anos e residentes da cidade de Criciúma – SC.

A composição da amostra foi estabelecida a partir do número de atletas que se encaixaram nos critérios de inclusão, e o número de não atletas foi relativo ao número de atletas, sendo estratificada em dois grupos: G1 (atletas treinadas com mínimo de 4 anos de prática que não apresentaram lesões) n=8 e G2 (não atletas que não apresentaram problemas de saúde) n=8. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Humanos, da Universidade do Extremo Sul Catarinense, sob protocolo 668.750/2014.

Para avaliar a flexibilidade foi utilizado o Flexímetro *Flexys Pro*, da marca ICP, e o protocolo seguido é o proposto por Bloomfield et al. (1994), com duas medidas para cada articulação avaliada. Os movimentos analisados através do teste angular foram flexão e extensão de quadril, abdução de quadril com rotação, flexão e extensão de tronco e movimento específico de penché (com o tronco flexionado, joelhos estendidos e mãos no chão, realiza-se a extensão de quadril), logo após cada etapa: *Controle* - os testes foram feitos com todas em repouso, sem atividade física prévia; *Método 1* - realização de alongamento específico da modalidade (total de 20 exercícios), com séries que priorizam exercícios de flexão e extensão de quadril (sem flexionar os joelhos), abdução de quadril com rotação e flexão e extensão de tronco, através de alongamento estático (1 série, mantendo por 30 segundos) e balístico dinâmico (1 série com 10 repetições bilaterais); *Método 2* - realização de aquecimento ativo, composto por um circuito de trotes leves e corridas com diferentes direções (frontal, costas e lateral) e movimentos (skipping alto). O tempo utilizado para ambos os métodos foi padronizado em 8 minutos, com intensidade moderada, não havendo

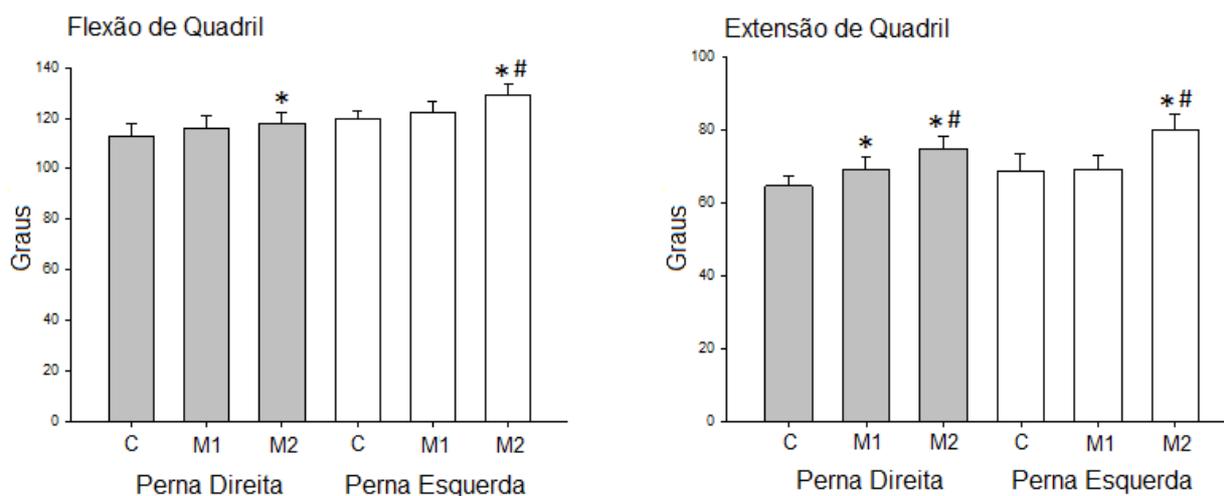


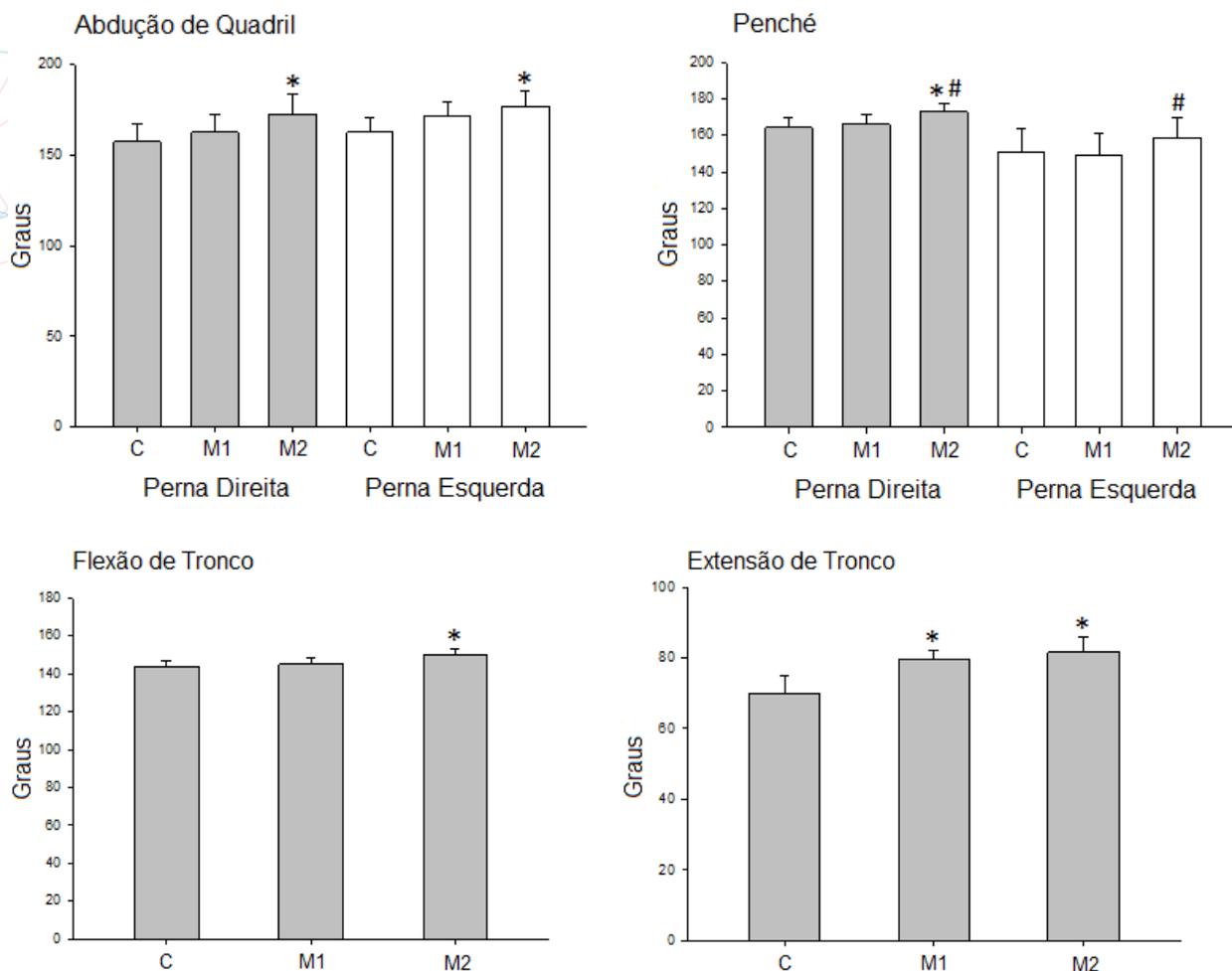
pausa entre um exercício e outro. Entre uma etapa e outra foi respeitado um intervalo de 24h. A temperatura do ambiente foi climatizada, a fim de evitar possíveis erros viés de pesquisa.

Para a análise estatística, os dados foram tabulados intra grupos e categorizados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0, sendo avaliado a média, erro padrão e níveis de significância, onde para todas as análises será considerado  $p \leq 0,05$ . Para testar a normalidade dos dados foi usado o teste *Kolmogorov-Smirnov* e para a comparação das médias intra grupos o teste *t de Student* para amostras independentes. Os dados serão apresentados em forma de gráficos que foram construídos no programa SigmaPlot.

## RESULTADOS

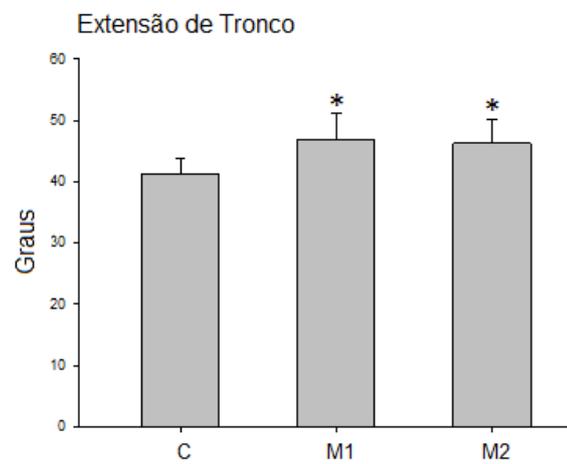
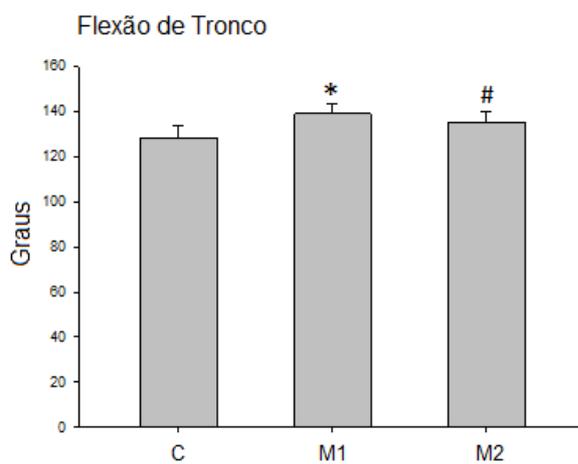
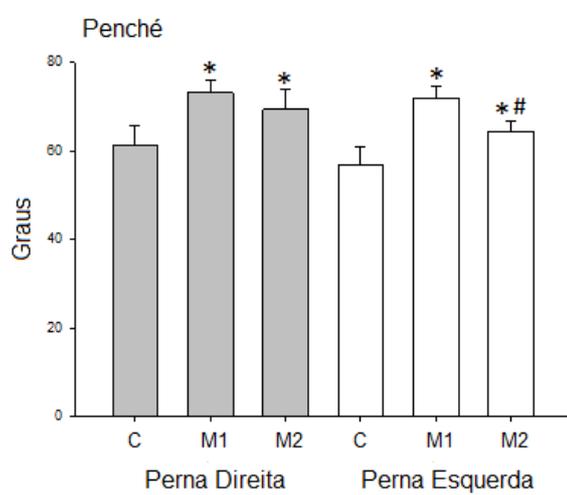
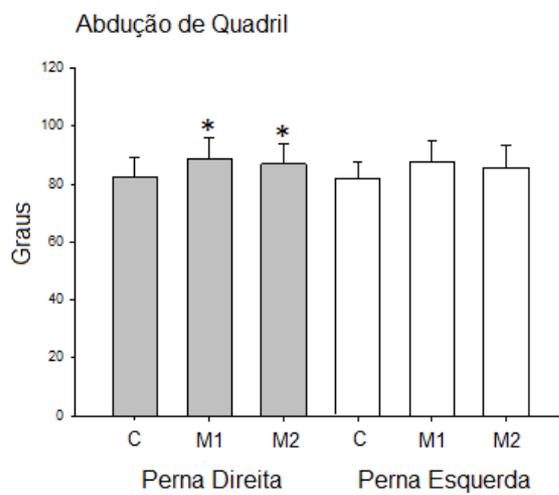
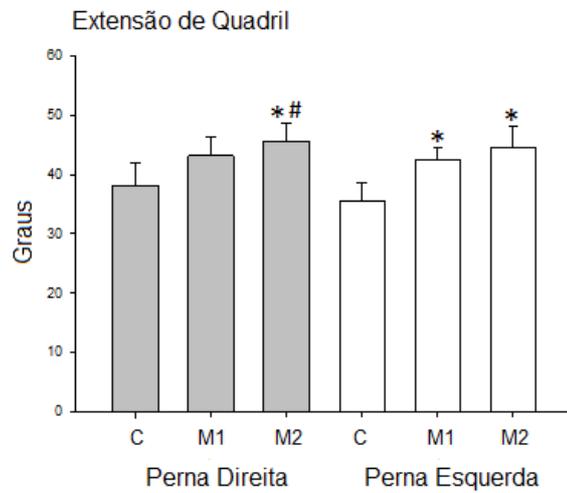
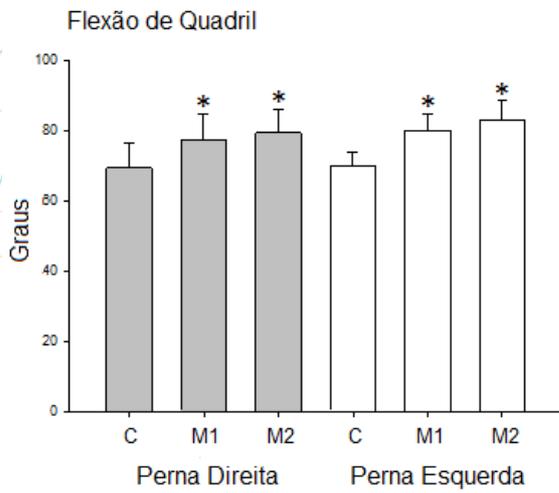
Figura 1 - Resultados por média e erro padrão de todos os movimentos analisados no G1 (atletas) nas etapas controle (C), alongamento (M1) e aquecimento ativo (M2).





\* = comparação de M1 e M2 com C com nível de significância de  $p \leq 0,05$ ; # = comparação de M1 com M2 com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

Figura 2 - Resultados por média e erro padrão de todos os movimentos analisados no G2 (não atletas) nas etapas controle (C), alongamento (M1) e aquecimento ativo (M2).



\* = comparação de M1 e M2 com C com nível de significância de  $p \leq 0,05$ ; # = comparação de M1 com M2 com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .



## DISCUSSÃO

Nos resultados apresentados na Figura 1, correspondente ao grupo de atletas, quando comparadas as etapas controle e alongamento, observou-se diferença significativa de  $p \leq 0,05$  somente nos movimentos de extensão de quadril perna direita e extensão de tronco. Na comparação da etapa controle com aquecimento ativo, as diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) foram encontradas nos movimentos de flexão de quadril perna direita e esquerda, extensão de quadril perna direita e esquerda, abdução de quadril perna direita e esquerda, penché perna direita, flexão de tronco e extensão de tronco, demonstrando o aquecimento ativo ser mais eficaz quando comparado ao alongamento específico para aumento de AA nesses movimentos. No estudo de Williford et al. (1986), foi observado um aumento da flexibilidade em várias articulações após a realização do trote como forma de aquecimento ativo juntamente com o alongamento quando comparado com o alongamento apenas. O aquecimento ativo reduz a atividade da fibra gama e, conseqüentemente, a sensibilidade do fuso muscular e aumenta a sensibilidade dos OTGs, contribuindo para o relaxamento muscular (ACHOUR, 2006), o que pode explicar os resultados encontrados no G1. Wenos e Konin (2004) também observaram um aumento da amplitude de movimento na flexão de quadril com a utilização do aquecimento passivo e ativo antecedendo a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).

Nos resultados apresentados na Figura 2, correspondente ao grupo de não treinadas, quando comparadas as etapas controle e alongamento, observou-se diferença significativa de  $p \leq 0,05$  nos movimentos de flexão de quadril perna direita e esquerda, extensão de quadril perna esquerda, abdução de quadril perna direita, penché perna direita e esquerda, flexão de tronco e extensão de tronco, onde o alongamento específico teve maior nível de significância quando comparado ao aquecimento ativo nos movimentos de penché e flexão de tronco. Na comparação da etapa controle com aquecimento ativo, as diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) foram encontradas nos movimentos de flexão de quadril perna direita e esquerda, extensão de quadril perna direita e esquerda, abdução de quadril perna direita, penché perna direita e esquerda e extensão de tronco, onde o aquecimento ativo teve maior nível de significância quando comparado ao alongamento nos movimentos de extensão de quadril, abdução de quadril perna direita e extensão de tronco. O aquecimento ativo altera a viscosidade dos tecidos moles, diminuindo a resistência passiva de músculos e articulações, aumentando a disponibilidade de oxigênio, a velocidade das reações metabólicas e a condução nervosa



(HARDY; WOODALL, 1998; BISHOP, 2003), mas o alongamento também é utilizado para aumentar a mobilidade dos tecidos moles por promover aumento do comprimento das estruturas que tiveram encurtamento adaptativo, podendo ser definido também como técnica utilizada para aumentar a extensibilidade musculotendínea e do tecido conjuntivo periarticular, contribuindo para aumentar a amplitude de movimento (KISNER; COLBY, 2006), o que foi observado no G2. Dentre os estudos que analisaram o efeito agudo do aquecimento ativo sobre a flexibilidade, alguns autores verificaram efeitos positivos na associação do alongamento com o aquecimento, mas resultados contrários foram encontrados por outros autores (ZAKAS; DOGANIS; ZAKAS, 2006), havendo necessidade de novos estudos para uma melhor discussão dos dados.

## CONCLUSÃO

Para o grupo atletas, onde todas já apresentam grau de flexibilidade acima dos padrões considerados normais, o aquecimento ativo de forma aguda demonstrou efeitos positivos no aumento da AA em todos os movimentos analisados, se diferenciando do alongamento, que no geral só manteve a amplitude de movimento das ginastas. Sendo assim, sugere-se que o aquecimento ativo pode ser utilizado para anteceder um treinamento de força específico sem comprometer negativamente a AA de ginastas, considerando que haja a manutenção da flexibilidade das atletas em treinamento específico para esta capacidade. Analisando o grupo de não treinadas, concluí-se que em apenas uma sessão de atividades o alongamento e o aquecimento ativo promoveram melhoras semelhantes nos níveis de AA devido ao baixo nível de flexibilidade apresentados neste grupo, pois acredita-se que para pessoas com tal nível de flexibilidade qualquer estímulo pode ser suficiente para demonstrar melhora na amplitude de movimento. Novos estudos nesta área devem ser realizados para um maior aprofundamento dos resultados, ficando a sugestão para a continuidade do trabalho.

Acute Effect Of Two Methods Of Heating In Joint Range Of Rhythmic Gymnastics Athletes

### ABSTRACT

*Objective was to evaluate the acute effect of two heating methods in joint range of RG athletes and not athletes. Non-randomized clinical study n=16. Data were collected (angular test) at rest and after methods. In gymnastics, the active heating showed different effects of stretching, and in not athletes, both methods show similar effects.*



*KEYWORDS: Range of Motion, Articular; Physical Education and Training; Exercise.*

Efecto Agudo De Dos Métodos De Calefacción En Rango Del Movimiento Articular De  
Atletas De Gimnasia Rítmica

RESUMEN

*Objetivo fue evaluar el efecto agudo de dos métodos de calentamiento en RMA de atletas y no atletas de GR. Clínica estudio no aleatorizado n=16. Los datos fueron recogidos (prueba angular) en reposo y después de métodos. En gimnasia, el calentamiento activo mostró diferentes efectos del estiramiento, y en no atletas, ambos métodos muestran efectos similares.*

*PALABRAS CLAVES: Rango del Movimiento Articular; Educación y Entrenamiento Físico; Ejercicio.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VOLPI DA SILVA, L. R.; LOPEZ, L. C.; COSTA, M. C. G.; GOMES, Z. C. M.; MATUSHIGUE, K. A. Avaliação da Flexibilidade e Análise Postural em atletas de Ginástica Rítmica Desportiva: Flexibilidade e Postura na Ginástica Rítmica. Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, v.7(1), p.59-68, 2008.
2. BLUM, J. W.; BEAUDOIN, C. M. Does flexibility affect sport injury and performance? Parks & Recreation., v.35(10), p.40-5, 2000.
3. BOTT, J. Ginástica rítmica desportiva. São Paulo: Manole, 112 p., 1986.
4. LEBRE, E. A técnica corporal em Ginástica Rítmica Desportiva. Lição de síntese das provas de agregação para o 5º grupo. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, 1997.
5. LEAL, M. A preparação física na dança. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
6. SHRIER, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. Clin J Sport Med. v.14, p.267-73, 2004.
7. TRACKER, S. B.; GILCHRIST, J.; STROUP, D. F.; KIMSEY, C. D. Jr. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. Med Sci Sports Exerc. v.36, p.371-8, 2004.



8. CRAMER, J. T.; HOUSH, T. J.; JOHNSON, G. O.; MILLER, J. M.; COBURN, J. W.; BECK, T. W. The acute effects on static stretching on peak torque in women. *J Strength Cond Res.*, v.18, p.236-41, 2004.
9. RAMOS, G. V.; SANTOS, R. R.; GONÇALVES, A. Influência do Alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, v.9, p.203-6, 2007.
10. OATIS, C. A. Biomechanics of Skeletal Muscle. In: Oatis CA. *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. 2nd Ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
11. ROBERTSON, V. J.; WARD, A. R.; JUNG, P. The effect of heat on tissue extensibility: a comparison of deep and superficial heating. *Arch Phys Med Rehabil.* v.86(4), p.819-25, 2005.
12. WENOS, D. L.; KONIN, J. G. Controlled warm-up intensity enhances hip range of motion. *J Strength Cond Res.*, v.18(3), p.529-33, 2004.
13. KNUDSON, D. V. Warm-up and Flexibility. In: Chandler TJ, Brown LE. *Conditioning for Strength and Human Performance*. Philadelphia, PA: Lippincott-Williams & Wilkins, 2008.
14. ACHOUR, Jr. A. *Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia*. 2ª Ed. São Paulo: Manole, 2006.
15. RIBEIRO, F. M.; OLIVEIRA, F.; JACINTO, L.; SANTORO, T.; LEMOS, A.; SIMÃO, R. Influência aguda do alongamento passivo e do Aquecimento Específico na Capacidade de Desenvolver Carga Máxima no teste de 10RM. *Fit Perf J*, v.6, p.5-9, 2007.
16. LAW, R. Y. W.; HERBERT, R. D. Warm-up reduces delayed-onset muscle soreness but cool-down does not: a randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, v.53, p.91-5, 2007.
17. HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. *Bases Biomecânicas do Movimento Humano*. 2ª Ed. São Paulo: Manole, 2008.
18. BLOOMFIELD, T. R. et al. *Applied Anatomy and Biomechanics in Sport*. Ed. Blackwell Scientific Publication, 1994.
19. WILLIFORD, H. N.; EAST, J. B.; SMITH, F. H.; BURRY, L. A. Evaluation of warm-up for improvement in flexibility. *Am J Sports Med.*, v.14(4), p.316-19, 1986.
20. HARDY, M.; WOODALL, W. Therapeutic effects of heat, cold and stretch on connective tissue. *J Hand Ther.*, v.11, p.148-56, 1998.



21. BISHOP, D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Med.*, v.33, p.483-98, 2003.
22. KISNER, C.; COLBY, L. A. Exercícios Terapêuticos Fundamentos e Técnicas. 4ª Ed. São Paulo: Manole 2006.
23. ZAKAS, A.; DOGANIS, G.; ZAKAS, N. Acute effects of active warm-up and stretching on the flexibility of elderly women. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, v.46, p.617-22, 2006.