INFLUÊNCIA DO AQUECIMENTO COM O MÚSCULO AGONISTA E ANTAGONISTA SOBRE O NÚMERO MÁXIMO DE REPETIÇÕES REALIZADAS

Alexandre F. Machado[1,2], Diogo Pantaleão[2], Bruno M. Paiva [1,2], Erick S. Troyack [1,2].
[1]Universidade Estácio de Sá, Petrópolis/RJ; [2]LAFIEX/Universidade Estácio de Sá, Petrópolis/RJ

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar as interferências de diferentes tipos de aquecimento que se utilizam de músculos agonistas e antagonistas, sobre a performance motora durante a realização do número máximo de repetições com uma carga de 80% de 1RM, no exercício flexão de cotovelo, em pé, barra longa e pegada supinada conhecido também como rosca direta ou rosca bíceps. Amostra foi composta por 16 indivíduos do sexo feminino (idade 25 ± 4 anos; estatura 161,62 ± 5,23 cm; peso 61,68 ± 7,96 kg; gordura relativa 25,21 ± 5,59 %), com pelo menos 10 meses interruptos de pratica do treinamento contra resistência. O experimento foi dividido em cinco etapas, com intervalos de 48 horas entre as mesmas: 1) assinatura do termo de consentimento livre esclarecido, entrega dos procedimentos da pesquisa e realização das medidas antropométricas; 2) foram realizados os testes de 1-RM, nos exercícios flexão de cotovelo e extensão de cotovelo; 3) foram realizados os Re-testes de 1-RM; 4) foi utilizado o aquecimento com o músculo agonista (flexão de cotovelo) ou antagonista (extensão de cotovelo) e após a segunda série de aquecimento foi dado um minuto de intervalo e sequencialmente realizou-se o exercício flexão de cotovelo com uma carga de 80% de 1-RM; 5) foi utilizado o aquecimento que não foi utilizado na etapa quatro. O s resultados foram analisados pelo teste t pareado ($p < 0,05$), a fim de comparar o número de repetições obtidas após os dois tipos de protocolos de aquecimento. Os resultados obtidos demonstraram diferença significativa sobre a performance quando utilizado diferentes métodos de aquecimento, agonista (7,66 ± 1,11) e antagonista (10,86 ± 1,35). Observou-se também que todos os 16 voluntários obtiveram um número superior de 3,2 repetições quando utilizaram o aquecimento com o músculo antagonista. Com base nos resultados pode-se concluir que o aquecimento que se utiliza do músculo antagonista ao exercício proposto irá proporcionar um aumento no número de repetições no exercício.

Palavras chave: aquecimento, treinamento contra resistência, repetições máximas.

INTRODUÇÃO

O aquecimento é constantemente utilizado pelos indivíduos que praticam atividade física de um modo geral, em especial os praticantes de treinamento contra resistência [(1)].

Umas das formas mais comuns de aquecimento utilizada pelos praticantes de treinamento de força é o aquecimento específico, que consiste em exercícios que se assemelham aos exercícios propostos, ou o próprio exercício com uma intensidade bem inferior aquela preconizada como intensidade de trabalho [(2)].

Os benefícios do aquecimento estão relacionados diretamente com uma melhor performance motora, entre eles: aumento da capacidade coordenativa, favorecimento da redistribuição do sangue, aumento da irrigação sanguínea nos músculos, aumento da temperatura muscular, aumento do metabolismo energético, aumento da elasticidade do tecido, aumento do débito cardíaco, melhora da função do sistema nervoso central, melhora do recrutamento das unidades motoras [(3,4)].

Usualmente os tipos de aquecimento são utilizados com objetivo de otimizar a performance motora do indivíduo, além de prevenir lesões [(5)]. Contudo a quantidade de pesquisas que

correlacionam tipos de aquecimento e performance motora ainda são restritas, gerando dúvidas quanto ao melhor método de aquecimento para determinado exercício e também para a realização de testes, como: teste 1RM, teste de repetições máximas e teste de peso por repetição. Com isso o objetivo do presente estudo foi analisar a interferência de dois diferentes tipos de aquecimento, o agonista e o antagonista, sobre a performance motora durante a realização do número de repetições máximas com uma carga de 80% de 1-RM no exercício flexão de cotovelo em pé com a barra longa, e pegada supinada (rosca direta).

Materiais e métodos

Amostra foi composta por 16 indivíduos do sexo feminino (idade 25 ± 4 anos; estatura 161,62 ± 5,23 cm; peso 61,68 ± 7,96 kg; gordura relativa 25,21 ± 5,59 %), com pelo menos 10 meses interruptos de pratica do treinamento contra resistência.

Após os voluntários serem esclarecidos verbalmente e tendo concordado em participar do estudo, os mesmos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), onde continham informações sobre os procedimentos adotados durante o experimento. Seguindo-se a resolução do conselho nacional de saúde (196/96), o estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição.

Teste de 1-RM

Com objetivo de reduzir a margem de erro no teste de 1-RM [(6)], foram adotados os seguintes procedimentos: a) instruções padronizadas foram oferecidas antes do teste, de modo que o avaliado ficasse ciente da rotina que envolvia o teste de 1-RM, b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício, c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante na hora do teste, d) os pesos utilizadas no estudo foram previamente medidos através de uma balança de precisão (Filizola, digital, Brasil).

O peso inicial do teste de 1-RM era estimado de acordo com a carga de trabalha habitual das sessões de treinamento, o intervalo fixado entre as tentativas foi de 5 minutos, sendo permitida no máximo 3 tentativas. Quando o avaliado não conseguisse mais realizar o movimento completo da forma correta, o teste foi interrompido e a carga foi validada como a carga máxima, desde que o número de repetições completas não fosse foi superior a uma.

Protocolo de aquecimento e estimativa do número máximo de repetições

O protocolo de aquecimento em ambos os exercícios (flexão de cotovelo e extensão de cotovelo) utilizou-se de 2 séries de 12 repetições com carga de 60% de 1-RM e intervalo de 1 minuto entre as séries.

Após a realização do protocolo de aquecimento foi dado um minuto de intervalo para a realização do número máximo de repetições com carga de 80% de 1-RM no exercício flexão de cotovelo. E quando o avaliado não conseguisse mais realizar o movimento completo da forma correta, o teste era interrompido e o número de repetições realizadas até aquele momento era registrada como número máximo [(7)].

Com o objetivo de se observar a influência do aquecimento com o músculo agonista e com o músculo antagonista sobre a performance durante a realização do número máximo de repetições no exercício flexão de cotovelo. O experimento foi elaborado em cinco etapas distintas (descritas abaixo) realizadas em dias diferentes, e com intervalos de 48 horas entre as mesmas:

1- assinatura do termo de consentimento livre esclarecido, entrega de um documento com todos os procedimentos e orientações para a realização do experimento e realização das medidas antropométricas (massa corporal, estatura, dobras cutâneas);
2- foram realizados os testes de 1-RM, nos exercícios flexão de cotovelo (o avaliado na posição de pé, com as mãos em supinação utilizando-se do halter barra longa) e extensão de cotovelo (o avaliado de pé de frente para a polia alta com as mãos em pronação), o tempo de intervalo entre um teste de 1-RM e o outro teste foi de 60 minutos;
3- foram realizados os Re-testes de 1-RM, tendo aqui o ordem dos testes invertida e seguindo os mesmos critérios da etapa anterior;
4- foi utilizado o aquecimento com o músculo agonista (flexão de cotovelo) ou antagonista (extensão de cotovelo) e após a segunda série de aquecimento foi dado um minuto de intervalo e sequencialmente realizou-se o exercício flexão de cotovelo com uma carga de 80% de 1-RM, onde o movimento foi realizado até o momento que o avaliado não fosse mais capaz;
5- foi utilizado o aquecimento que não foi utilizado na etapa quatro, onde adotou-se os mesmos procedimentos da etapa anterior, e sequencialmente realizou-se o exercício flexão de cotovelo com uma carga de 80% de 1-RM, onde o movimento foi realizado até o momento que o avaliado não fosse mais capaz de realizá-lo.

Para verificar a influência sobre o número máximo de repetições realizadas, utilizou-se o teste t pareado ($p < 0,05$), a fim de comparar o número de repetições obtidas após os dois tipos de protocolos de aquecimento. Os dados foram analisados no *Software* SPSS 12.0.

RESULTADOS

O presente estudo objetivou analisar a interferência de dois diferentes tipos de aquecimento (agonista e antagonista) sobre a performance durante a execução do numero máximo de repetições no exercício flexão de cotovelo com uma carga de 80% de 1-RM. Os resultados obtidos demonstraram diferença significativa sobre a performance quando utilizado diferentes métodos de aquecimento, agonista (7,66 ± 1,11) e antagonista (10,86 ± 1,35) (Figura 1). Observou-se que todos os 16 voluntários obtiveram um número superior de repetições quando utilizaram o aquecimento com o músculo antagonista (Figura 2).

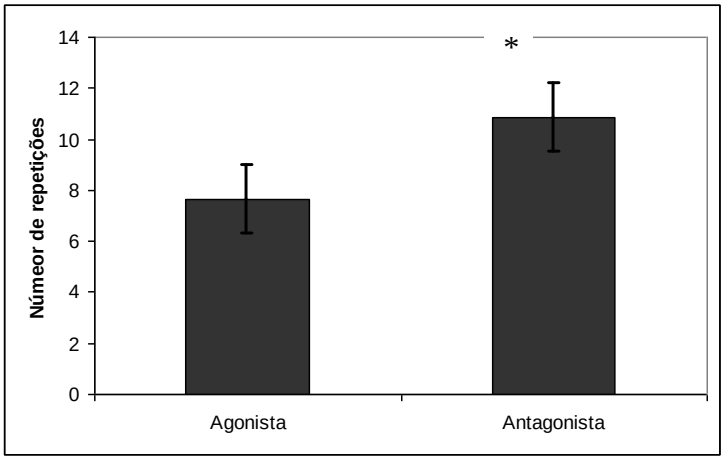

Figura 1: Média (coluna) e desvio padrão (linhas verticais), do número de repetições obtidos após a realização dos diferentes tipos de aquecimento (agonista e antagonista), Nota-se (*) para diferenças significativas entre o número de repetições obtidos pelos diferentes tipos de aquecimento.

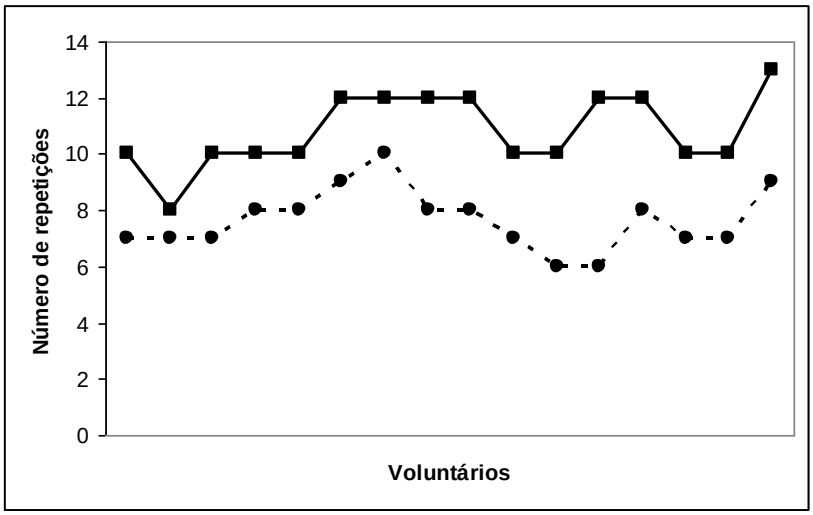

Figura 2: Comportamento do número de repetições obtidas após os diferentes tipos de aquecimento de cada voluntário. Agonista (linha tracejada e marcadores circulares) e antagonista (linha contínua e marcadores quadrados).

DISCUSSÃO

O aquecimento específico é um método muito difundido entre os praticantes de treinamento de força [2,8]. Ele consiste de exercícios que se assemelham aos exercícios propostos, ou o próprio exercício com uma intensidade bem inferior aquela preconizada como intensidade de trabalho. Este tipo de aquecimento aumenta a capacidade coordenativa e favorece a redistribuição do sangue, aumentando à irrigação dos músculos [3,9].

Os resultados do presente estudo demonstraram que os indivíduos quando realizaram o aquecimento utilizando-se do músculo antagonista obtiveram um resultado no número de repetições maior (10,86 ± 1,35) quando comparado estatisticamente com o músculo agonista (7,66 ± 1,11). Obtendo um aumento médio de 3,2 repetições, correspondendo a um aumento relativo de 41% sobre o número de repetições realizadas.

Entre os estudos que analisaram as interferências do aquecimento sobre a performance. Simão[2] comparou duas formas de aquecimento (específico e o método FNP) sobre a performance no teste de 1-RM no exercício supino horizontal, onde os resultados indicaram não haver diferenças significativas. Recentemente em um outro estudo[5] foi comparado três tipos de aquecimentos (aeróbio, específico e alongamento) sobre a performance no teste de 1-RM no exercício *Leg press*. Os resultados também indicaram não haver diferenças significativas entre os tipos de aquecimentos, embora os autores relatarem que em 60% dos indivíduos, o aquecimento específico possibilitou uma maior mobilização da carga máxima no teste de 1-RM.

Recentemente[10] comparou duas formas de aquecimento (específico e alongamento) sobre a performance na execução do número máximo de repetições com 80% de 1-RM, os resultados são semelhantes aos estudos anteriores, onde não houve diferenças significativas. Sequencialmente em outro estudo[7] foi comparado a influência do aquecimento específico e do aeróbio no desempenho da força em três exercícios para os membros inferiores, os resultados indicaram não haver diferenças significativas entre os tipos de aquecimento, independente do volume e da intensidade de trabalho realizado.

O presente estudo propôs a comparação entre dois tipos de aquecimento com mecanismos fisiológicos diferentes quando comprados aos estudos anteriores, o que explica a divergência dos

resultados com os outros estudos. A ativação das unidades motoras previamente pelo aquecimento agonista na intensidade proposta (60% de 1-RM), pode ter sido o responsável pela diminuição da capacidade de força máxima durante a execução do número máximo de repetições[4,11,12]. Outra hipótese seria que o aquecimento pelo método antagonista não proporcionou modificações plásticas nos componentes elásticos de maneira que possa induzir a modificações mais permanentes em seu comprimento, com isso permite que o sarcômero atinja seu comprimento ótimo, possibilitando desenvolver o máximo de tensão[4, 13,14]. Dessa forma observou-se diferenças significativas entre os diferentes tipos de aquecimento testados.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados pode-se concluir que o aquecimento que se utiliza do músculo antagonista ao exercício proposto, flexão de cotovelo em pé com pegada supinada na barra longa (rosca direta) irá proporcionar um aumento no número de repetições no exercício. Resultados estes que divergem de vários estudos, onde não foi observado diferenças significativas entre os diferentes tipos de aquecimento. Recomenda-se que outros estudos utilizem-se de cargas de aquecimento mais baixas a aquela proposta no presente estudo e também a realização de um número de séries maiores, além de utilizar também do teste de 1-RM, como objetivo de observar se este fenômeno irá se reproduzir em ambientes diferenciados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERMINO, R.C; WINIARSKI, Z.H; ROSA, R.J; LORENCI, L.G; BUSO, S; SIMÃO, R. Influência do aquecimento específico e de alongamento muscular em 10 repetições máximas. **Revista Bras Cien e Mov**. 2005; 13(4): 25-32.

2. SIMÃO, R; GIACOMINI, M.B; DORNELLES, T.S; MARRAMOM, M.G.F; VIVEIROS, L. Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1RM. **Revista Bras. De Fisio Exerc**. 2003; 2:134-140.

3. SWEET, S. Warm-up or no warm-up. **J. Strength Cond Res**. 2001;6:27-36.

4. BISHOP, D. Warm Up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. **Sport Med**. 2003; 33(6): 439-454.

5. SIMÃO, R; SENNA, G.W; NASSIF, L; LEITÃO, N; ARRUDA, R; PRIORE, M; MAIOR, A S; POLITO, M.D. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. **Fitness & Performance Journal**. 2004; 5: 261-265.

6. SALVADOR, E.P; CYRINO, E.S; GURJÃO, A. L. D; DIAS, R.M.R; NAKAMURA, F.Y; OLIVEIRA, A. R. Comparação entre o desempenho motor de homens e mulheres em séries múltiplas de exercícios com pesos. **Revista Bras Med Esporte**. 2005; 11(5): 257-261.

7. FERMINO, R.C; KOTABA, C; SANTOS, A; ZEN, V; SIMÃO, R; POLITO, M; MONTEIRO, W. Influência de diferentes aquecimentos no desempenho da força muscular. **Revista Bras. Fisio Exerc**. 2004; 3: 249-56.

8. TRICOLI, V; PAULO, A. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. **Revista Bras Ativ Física Saúde**. 2002; 7:6-13.

9. SIMÃO, R; MONTEIRO, W; ARAÚJO, C.G.S. Potência muscular máxima na flexão de cotovelo uni e bilateral. **Revista Bras Med Esporte**. 2001; 7:157-162.

10. FRANCISCO, R.V; LIMA, A.J; COSENZA, P.I. Efeito agudo do alongamento e de ambos no número máximo de repetições realizadas a 80% de 1RM no supino. **Revista Bras. Cien Mov**. 2004; 12:223.

11. SMITH C.A. The warm-up procedure to stretch or not to stretch. A brief review. **J. Orth Sports Phys Therapy**. 1994; 19: 12-17.

12. KRAEMER, W.J; STARON, R.S; HAGERMAN, F.C; HIKIDA, R.S; FRY, A. C. The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**. 1998; 78: 69-76.

13. WILSON, G.J; MURPHY, A; PRYOR.J. Muscle tendinous stiffness: its relationsship to eccentric, isometric, and concentric performance. **J. Appl Phys.** 1994; 76:2714-2719.

14. HICKS, A.L; KENT-BRAUN, J; DITOR, D.S. Sex differences in human skeletal muscle fatigue. **Exerc. Sports Sci Rev**. 2001; 29: 109-112.