

COMPORTAMENTO DA FORÇA MUSCULAR ATRAVÉS DE MÉTODOS DE AQUECIMENTOS DISTINTOS PARA O TESTE DE 1RM

Elder Passos Oliveira¹, Anderson de Santana Silveira¹, Luciano Tavares Brito Vieira¹, Alex Souto Maior^{2,3}

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar de que forma os diferentes métodos de aquecimentos poderiam influenciar no teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício de supino horizontal (SH). A amostra foi constituída de 12 indivíduos do gênero masculino, treinados há pelo menos 12 meses e todos foram submetidos aos diferentes métodos de aquecimento. A coleta constou de oito dias não-consecutivos para a aplicação dos testes, com intervalo de 48h entre os dias para realização do teste e re-teste. Os indivíduos foram submetidos ao teste de 1RM com a aplicação prévia do aquecimento específico - Aq. Esp (2 séries de 15 repetições com 50% do peso corporal) para o músculo agonista; aquecimento da musculatura antagonista - Aq. Antag (2 séries de 15 repetições com 50% do peso corporal) no exercício de remada sentada com as mãos em pronação; alongamento - Along (2 séries de 15 segundos) dos grupos musculares que atuaram no movimento e com ausência de aquecimentos prévios (controle). Utilizou-se dois minutos de intervalo antecedendo o início do exercício em ambos os aquecimentos. Concluímos que não existe diferença estatística para análise do nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), pelo software Graph Pad Prisma 5, no teste de 1RM no exercício supino horizontal através dos diferentes protocolos de aquecimento, porém foi observada uma maior mobilização de carga após aquecimento da musculatura antagonista.

Palavras Chave: aquecimento específico, alongamento, força, teste de 1RM.

1- Programa de pós-graduação Lato Sensu em Musculação e treinamento de força - Universidade Gama Filho (UGF).

2- Departamento de Biomedicina e Fisioterapia - Universidade Plínio Leite (UNIPLI/RJ).

3- Departamento de Educação Física - Centro Universitário da Cidade (UniverCidade).

ABSTRACT

Behavior of the muscular force through methods of distinct heatings for the test of 1RM

The objective of the present study was to verify of that it forms the different methods of warm up could influence in the test of 1 maximum repetition (1RM) in the bench press exercise (BP). The sample was constituted of 12 individuals of the masculine sex, trained it has at least 12 months and all had been submitted to the different methods of warm up. The collection consisted of 8 days not-consecutive for the application of the tests, with interval of 48h it enters the days for accomplishment of the test and retest. The individuals had been submitted to the test of 1RM with the previous application of the specific warm up - Warm. spec (2 series of 15 repetitions with 50% of the corporal weight) for the agonist muscle; warm up of the antagonistic muscle - Warm. Antag (2 series of 15 repetitions with 50% of the corporal weight) in the seated rowed exercise of with the hands in pronation; stretching - Stret (2 series of 15 seconds) of the muscular groups that had acted in the movement and with absence of previous warm ups (control). The beginning of the exercise in both was used two minutes of interval preceding the warm ups. We conclude that difference does not exist statistics for analysis of the level of significance of 5% ($\alpha=0,05$), for software Graph Pad Prism 5, in the test of 1RM in the bench press exercise through the different protocols of warm up, however warm up of the antagonistic muscle was observed a bigger load mobilization after.

Key Words: specific warm up, stretching, strength, 1RM test.

Endereço para correspondência:

Elder Passos Oliveira

Endereço: elderpassos@gmail.com

Av. Oceânica, 1511, apto 202

Bairro Ondina - Salvador-BA - 40170-010

INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da prática de exercícios de força (ER), muitas pesquisas científicas vêm sendo elaboradas e fundamentadas para melhor quantificar a segurança dos programas de treinamento. Desta forma, os exercícios de força têm demonstrado ser relevante quando relacionado às respostas do sistema neuromuscular (Pollock e colaboradores, 2000), cardiovascular (Maior e colaboradores, 2007) e metabólico (Aoki e colaboradores, 2003). Contudo, os exercícios de força se referem a uma modalidade de atividade física sistematizada, composta de variáveis (volume, intensidade, frequência, duração, recuperação, ordem dos exercícios, equipamentos e tipo de treinamento) que precisam ser bem controladas, para que possam produzir efeitos benéficos (Rhea, 2003). Porém, alguns posicionamentos como do *American College of Sports Medicine* (ACSM) e o estudo de Kemmler e colaboradores (2004) evidenciam que o total de carga utilizada para um exercício específico é provavelmente, a variável mais importante.

O teste de uma repetição máxima (1RM) vem sendo amplamente utilizado, seja como medida diagnóstica de deslocamento de carga, em que apresenta correlação com a força muscular, ou como parâmetro para a prescrição e monitoração de um determinado exercício (Maior e colaboradores, 2008). De acordo com a literatura, verifica-se que o teste de uma repetição máxima é considerado padrão-ouro na avaliação do deslocamento de carga através da força dinâmica, uma vez que é um método prático, de baixo custo operacional e aparentemente seguro para a sua aplicabilidade (Pollock e Abadie, 2000; Maior e colaboradores, 2008).

Na literatura científica o tipo de aquecimento aplicado previamente a realização do teste de 1RM pode estar associado à prevenção de lesões, a melhora do fluxo sanguíneo ao músculo exercitado e a melhora da resposta das propriedades elásticas do tecido muscular e conjuntivo (Shrier, 1999). Além disso, o estudo de Leemans (1992) comenta que o aquecimento provoca importante aumento da temperatura corporal, proporciona vasodilatação, aumento da resposta metabólica e auxílio na remoção

de células apoptóticas, beneficiando a regeneração dos tecidos. Contudo, tais comentários não se encontram completamente elucidados quando relacionado à aplicação de distintos tipos de aquecimento e ganhos de força muscular.

Em suma, o objetivo do estudo foi verificar e investigar o comportamento da carga máxima no teste de 1RM após a aplicação de distintos tipos de aquecimento específico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

A amostra foi composta por 12 indivíduos do gênero masculino (idade $24,1 \pm 1,4$ anos; massa corporal $76,1 \pm 6,9$ kg; estatura $178 \pm 5,8$ cm; IMC $24 \pm 1,5$ kg/m²) e aparentemente saudáveis. Todos os voluntários eram treinados em exercícios de força há pelo menos doze meses de forma consecutiva, a fim de evitar o acometimento de dor muscular tardia, bem como falhas na determinação da carga de trabalho devido à falta de coordenação (intra e intermuscular) necessária para a execução do exercício selecionado (supino horizontal – SH). Todos foram informados sobre os procedimentos de coleta de dados, responderam negativamente aos itens do questionário Par-Q e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com o Ministério da Saúde (Resolução n° 196/96).

Para as medidas antropométricas foram utilizados: uma balança calibrada em quilogramas (Filizola) e um estadiômetro calibrado em centímetros (Sanny). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação do *World Health Organization*, e a média da população amostral mostraram-se dentro dos padrões de normalidade.

Foram utilizados os seguintes critérios de exclusão:

- problemas osteomioarticulares ou metabólicos que limitassem ou contraindicassem a prática dos exercícios programados;
- quadro de doenças cardiovasculares e metabólicas;
- participação em outros programas regulares de exercícios;
- uso de substâncias ergogênicas.

Protocolos de Aquecimentos Prévios ao Teste de 1RM

A coleta constou de oito dias não consecutivos para a aplicação dos teste de 1RM no exercício de supino horizontal com intervalo entre os dias de 48h: 1º dia – os indivíduos foram submetidos, previamente ao teste de 1RM com a aplicação prévia do aquecimento específico - Aq. Esp (2 séries de 15 repetições com 50% do peso corporal) para o músculo agonista; 2º dia – realização do re-teste com os mesmos procedimentos adotados no 1º dia; 3º dia - os indivíduos foram submetidos, previamente ao teste de 1RM, ao aquecimento da musculatura antagonista - Aq. Antag (2 séries de 15 repetições com 50% do peso corporal). O exercício utilizado para o Aq. Antag foi a remada sentada com as mãos em pronação; 4º dia - realização do re-teste com os mesmos procedimentos adotados no 3º dia; 5º dia – realização do teste de 1RM com prévio alongamento (Along) dos grupos musculares que atuaram no movimento de supino horizontal. Foi utilizado o movimento de alongamento estático com duas series de 15 segundos para musculatura do tríceps, peitoral e deltóide; 6º dia - realização do re-teste com os mesmos procedimentos adotados no 5º dia; 7º dia - realização do teste de 1RM com ausência de aquecimentos prévios (controle); 8º dia - realização do re-teste com os mesmos procedimentos adotados no 7º dia.

Teste de 1 Repetição Máxima (RM) e Descrição dos Aquecimentos

Foi utilizado, para a avaliação da força muscular como medida não invasiva e critério padrão de referência, o teste de 1RM, a fim de objetivar a carga máxima para a realização do protocolo de coleta de dados. Durante os testes, foi adotado um intervalo de 48 horas entre os métodos utilizados como aquecimento prévio ao teste de 1RM. O re-teste de 1RM foi utilizado como forma de confiabilidade da carga obtida.

Os valores das cargas máximas no teste e re-teste de 1RM foram obtidos ao longo de três a cinco tentativas, quando o avaliado não conseguia mais realizar o movimento completo de forma correta. Desse modo, validou-se como carga máxima a que foi obtida na última execução. A cada nova

tentativa realizava-se adição de incrementos progressivos de quatro quilogramas, sendo dado um intervalo de três a quatro minutos entre cada série. Além disso, os sujeitos realizaram os testes sempre no mesmo período do dia (manhã, tarde ou noite) e não participaram de programas de treinamento durante o período experimental.

Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1RM, foram adotadas as seguintes estratégias padronizadas: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram realizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão.

Análise Estatística

Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão (descrição da amostra). Para verificação da reprodutibilidade do teste de 1RM foi utilizada o índice de correlação intra-classe (ICC). A verificação das análises inter-grupos foram realizadas pelo teste Kruskal-Wallis seguido pelo post hoc de Dunns. Para toda análise foi adota um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$) e o software Graph Pad Prisma 5.

RESULTADOS

A análise inter-grupos não revelou diferença significativa em relação a carga do teste (1RM) para a força máxima absoluta (Figura 1) e relativa (Figura 2). Contudo, a realização do teste de 1RM com aquecimento da musculatura antagonista (Aq. Antag) parece revelar uma tendência ao aumento da força muscular. A reprodutibilidade da medida da carga no teste e re-teste para 1RM foi considerada satisfatória, tendo sido obtidos coeficientes de correlação intra-classe (ICC) de 0,95, 0,97, 0,96 e 0,97 para Along, Aq. antag, Aq. esp, Controle, respectivamente.

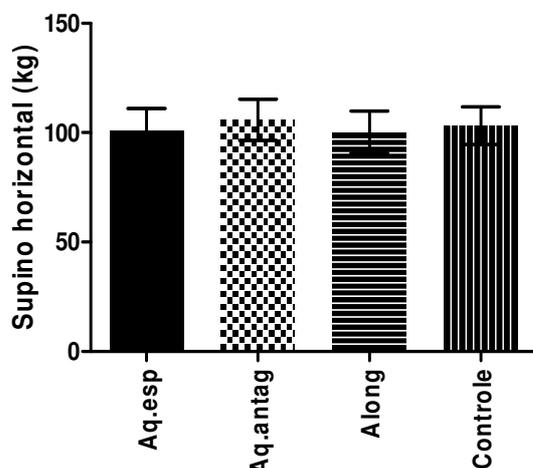


Figura 1. Comportamento da força muscular absoluta expressa em kg (média e desvio-padrão) a partir de distintos tipos de aquecimento prévio ao teste de 1RM para o exercício de supino horizontal.

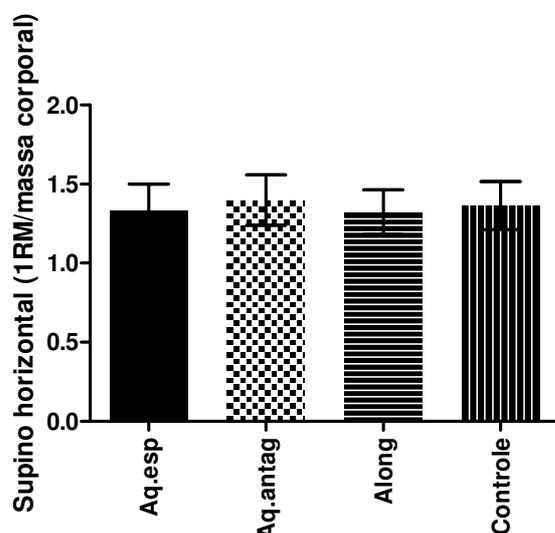


Figura 2. Comportamento da força muscular relativa (1RM/massa corporal) a partir de distintos tipos de aquecimento prévio ao teste de 1RM para o exercício de supino horizontal.

DISCUSSÃO

Uma importante informação para verificar se a carga em um exercício é realmente máxima é conhecer se essa carga é

reprodutível através do protocolo de confiabilidade do teste. Por isso, antes de testar o efeito de diferentes metodologias no desempenho da força, verificamos a reprodutibilidade para as cargas obtidas em 1RM nas situações de teste e re-teste. Os coeficientes de correlação intra-classe (ICC) mostraram-se elevados em todos os exercícios testados. Um dos aspectos que pode ter influenciado nesses resultados foi o fato de que os exercícios selecionados faziam parte da rotina habitual de treinamento dos voluntários. A reprodutibilidade das cargas no exercício investigado assegurou a qualidade dos dados para a condução das metodologias utilizadas nos testes de 1RM.

A proposta do presente estudo foi verificar a influência de três tipos de aquecimentos na mobilização da carga deslocada durante a execução do teste de 1RM. Entretanto, os resultados do presente estudo não apresentaram diferença significativa entre os distintos tipos de aquecimentos na realização do teste de 1RM. Corroborando com nossos resultados, o estudo proposto por Simão e colaboradores (2003) comparou duas formas de aquecimento (aquecimento específico e facilitação neuro-proprioceptiva – FNP) no teste de 1RM no exercício supino horizontal. Os resultados do estudo não revelaram diferença significativa inter-aquecimentos. Uma possível hipótese para estes resultados pode estar associada ao baixo volume utilizado no aquecimento específico. Assim, Simão e colaboradores (2004) verificaram que pequenos regimes de alongamentos (10-15 segundos) visando o aquecimento podem não acarretar diminuições significativas na capacidade de produzir força máxima. Entretanto, outros estudos mostraram que a utilização de alongamento estático por um tempo superior de 15 segundos por grupamento muscular está relacionada com a redução do recrutamento das unidades motoras (Shrier e Gossal, 2000; Bandy e Irion, 1994).

Na literatura é verificado que o Órgão Tendinoso de Golgi gera uma inibição autogênica ou reflexa nos músculos alongados e seus sinergistas. Assim, é acionado, o receptor de dor nos músculos e tendão articular, sendo este outro fator que proporciona a diminuição do tempo de contração é a inibição do potencial de ação (Kokkonen e colaboradores, 1998). Outra

hipótese que deve ser levada em consideração para a utilização de alongamento estático, é que este tipo de aquecimento foi realizado em apenas uma sessão antecedendo ao teste. Dessa maneira, as modificações plásticas não ocorreram tanto nos componentes elásticos dos tecidos moles, como na fáscia muscular, induzindo a modificações mais permanentes em seus comprimentos (Kubo e colaboradores., 2001).

Por outro lado, talvez essas modificações permitam que o sarcômero atinja seu comprimento ótimo, possibilitando desenvolver o máximo de tensão (Simão e colaboradores, 2004; Kubo e colaboradores, 2001). Contudo, é visto na literatura que a utilização do aquecimento específico aumenta a capacidade coordenativa, provoca uma redistribuição do sangue e o aumento da irrigação dos músculos, garantindo suprimento de oxigênio, favorecendo o metabolismo muscular (Sweet, 2001). Em relação ao comportamento da mobilização de cargas quando relacionadas ao aquecimento dos músculos antagonistas poucos esclarecimentos são elucidados na literatura científica. Entretanto, alguns estudos revelam sua ativação em movimentos rápidos em curtas distâncias com altas intensidades (Jaric e colaboradores, 1995).

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no presente estudo demonstraram que os distintos métodos de aquecimento, se realizados no volume e na intensidade apresentados no protocolo do estudo, parecem não exercer efeito deletério sobre a capacidade de produzir força na realização do teste de 1RM. Sugere-se, então, que outros estudos sobre a mobilização de carga de treinamento em uma sessão de teste de 1RM sejam desenvolvidos com diferentes protocolos de alongamento, aquecimento específico e de aquecimento da musculatura antagonista para melhor fundamentação deste tema.

REFERENCIAS

1- Abadie, B.R.; Wentworth, M.C. Prediction of one repetition maximal strength from a 5-10 repetition sub maximal strength test in college-aged females. JEPonline. 4(2):1-6, 2000.

2- American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

3- Aoki, M.S.; Pontes, F.L.; Navarro, F.; Uchida, M.C.; Bacurau, F.P.B. Suplementação de carboidratos não reverte não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho da força. Rev Brás Med Esporte. 9(5):282-287, 2003.

4- Bandy, W.D.; Irion, J.M. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther. 74:845-52, 1994.

5- Jaric, S.; Ropret, R.; Kukolj, M.; Ilić, D.C. Role of agonist and antagonist muscle strength in performance of rapid movements. Eur J Appl Physiol. 71(5): 464-468, 1995.

6- Kemmler, W.K.; Lauber, D.; Engelke, K.; Weineck, J. Effects of single Vs. multiple set resistance training on maximum strength and body composition in trained post menopause women. J Streng Cond Res. 18(4),689-694, 2004.

7- Kokkonen, J.; Nelson, A.G.; Cornwell, C. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. Res Q Exerc Sport. 69:411-5, 1998.

8- Kubo, K.; Kanehisa, H.; Kawakami, Y.; Fukunaga, T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. J Appl Phys. 90:520-7, 2001.

9- Leemans, D. La problematique de l'échauffement. In: Revue de l'Education Physique. 32:11-9, 1992.

10- Maior, A.S.; Alves, Jr. C.L.; Ferraz, F.M.; Menezes, M.; Carnevalheira, S.; Simão, R. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos em diferentes intervalos de recuperação. Rev Socerj. 20(1):53-59, 2007.

11- Maior, A.S.; Menuci, T.; Soares, V.; Souza, L.R.; Gribov, M.; Simão, R. Variação da sobrecarga de treinamento no comportamento da força muscular e da percepção subjetiva de

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

dor em mulheres. *Revista Medicina*. 41(2):168-76, 2008.

12- Maior, A.S.; Varallo, A.T.; Matoso, A.G.P.S.; Edmundo, D.A.; De Oliveira, M.M.; Minari, V.A. Resposta da força muscular em homens com a utilização de duas metodologias para o teste de 1RM. *Rev bras cineantropometria desempenho humano*. 9(2):177-82, 2007.

13- Pollock, M.L.; Franklin, B.A.; Balady, G.J.; Chaitman, B.L.; Fleg, J.L.; Fletcher, B.; e colaboradores. Resistance exercise inindividual with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. *Circulation*. 101:828-833, 2000.

14- Rhea, M.R.; Alvar, B.A.; Burkett, L.N.; Ball, S.D. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sports Exerc*. 35(3):456-464, 2003.

15- Shrier, I.; Gossal, K. Myths and truths of stretching. *Phys Sports Med*. 28:18-25, 2000.

16- Shrier, I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. *Clin J Sport Med*. 9:221-7, 1999.

17- 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. *Rev Bras de Fisio do Exerc*. 2:134-40, 2003.

18- Simão, R.; Senna, G.; Nassif, L.; Leitão, A.; Arruda, R.; Priore, M.; Maior, A.S.; Polito, M. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. *Fitness Perf J*. 3:261-5, 2004.

19- Sweet, S. Warm-up or no warm-up. *J Strength Condition Res*. 23(6):36-45, 2001.

Recebido para Publicação em 20/10/2008

Aceito em 07/01/2009