

ANÁLISE DE DIFERENTES TIPOS DE AQUECIMENTO NA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE FORÇA EM ADULTOS TREINADOS

Émerson Nascimento da Silva¹, Daniel Carlos Garlipp²

RESUMO

Introdução e objetivos: O aquecimento é frequentemente proposto como forma de anteceder o treinamento de força, bem como a exercícios físicos variados. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a força muscular de membros inferiores, antes e após aplicação de técnicas de aquecimento orgânico, aquecimento específico e alongamento, determinando a influência de diferentes protocolos de aquecimento sobre a força muscular em repetições máximas. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo 31 indivíduos, sendo 20 (64,5%) do sexo masculino e 11 (35,5%) do sexo feminino, com idades entre os 21 e 35 anos. Foram utilizados três tipos diferentes de aquecimento: específico, orgânico e alongamento estático. A força máxima foi medida através do exercício de pressão de pernas 45°. Para a análise descritiva foi utilizado os valores da média e do desvio-padrão. Para a estatística inferencial, foi utilizado a Análise de Variância para Medidas Repetidas com Post-Hoc de Bonferroni. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS for Windows 20.0. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados e discussão:** foram identificadas diferenças significativas na capacidade de produção de força após o aquecimento específico e o alongamento em ambos os sexos, e entre o número de repetições máximas executadas após o aquecimento orgânico e o alongamento, no sexo masculino. **Conclusão:** existe influência do tipo de aquecimento na capacidade de produção de força máxima.

Palavras-chave: Exercício de Aquecimento. Treinamento de Resistência. Força Muscular. Desempenho Atlético. Exercícios de Alongamento Muscular.

1 - Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas-RS, Brasil.

2 - Laboratório de Fisiologia e Medicina do Esporte (LAFIMED); Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas-RS, Brasil.

ABSTRACT

Analysis of different types of warm-up on strength production capacity in trained adults

Introduction and Purpose: Warm-up is often proposed to precede strength training as well as various physical exercises. Thus, the aim of the present study was to analyze lower limb muscle strength before and after applying organic warm-up, specific warm-up and stretching techniques, determining the influence of different warm-up protocols on muscle strength in maximal repetitions. **Methods:** Thirty-one individuals participated in the study, 20 (64.5%) males and 11 (35.5%) females, aged between 21 and 35 years. Three different types of warm-up were used: specific, organic, and static stretching. Maximum strength was measured by the 45° leg press exercise. For the descriptive analysis we used the mean and standard deviation values. For inferential statistics, the Bonferroni Post-Hoc repeated measures analysis of variance was used. All analyzes were performed using the SPSS for Windows 20.0 statistical program. The adopted significance level was 5%. **Results and discussion:** Significant differences were identified in the power production capacity after specific warm-up and stretching in both sexes, and between the number of maximum repetitions performed after organic warm-up and stretching in males. **Conclusion:** There is an influence of the type of warm-up on the maximum force production capacity.

Key words: Warm-Up Exercise. Resistance Training. Muscle Strength. Athletic Performance. Muscle Stretching Exercises.

E-mails dos autores:
emersonperformance@gmail.com
daniel.garlipp@ulbra.br

INTRODUÇÃO

O aquecimento é frequentemente proposto como forma de anteceder o treinamento de força (TF), bem como a exercícios físicos variados.

Conforme Thacker e colaboradores (2004), o aquecimento é capaz de gerar alterações fisiológicas agudas, incluindo aumento da circulação sanguínea muscular, aumento na velocidade dos impulsos nervosos, melhora na entrega de oxigênio ao músculo envolvido, remoção acelerada de resíduos metabólicos, bem como diminuir a viscosidade muscular.

Essas alterações reduzem o risco de lesões além de gerar efeitos benéficos no desempenho do exercício.

Nesse sentido, diversas formas de aquecimento muscular são utilizadas. Dentre eles, é possível destacar o aquecimento orgânico, normalmente utilizando alguns exercícios aeróbios, com o intuito de aumentar a temperatura dos músculos pela melhora da circulação (Albuquerque e colaboradores, 2011), o aquecimento específico, com o objetivo de melhorar a função coordenativa usando movimentos que serão executados no TF (McGowan e colaboradores, 2015), e o alongamento, tentando utilizar-se de seus benefícios para a melhor flexibilidade dos músculos e amplitude das articulações, visando uma melhora no rendimento (Ribeiro e colaboradores, 2014).

Parece evidente que diferentes protocolos de aquecimento podem promover respostas fisiológicas distintas.

Nesse sentido, a relação dose-resposta entre os protocolos de aquecimento empregados e a produção de força muscular ainda permanece incertos.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a força muscular de membros inferiores, antes e após aplicação de técnicas de aquecimento orgânico, aquecimento específico e alongamento, determinando a influência de diferentes protocolos de aquecimento sobre a força muscular em repetições máximas (RM).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo de natureza exploratória foram avaliados um total de 31 participantes, sendo 20 (64,5%) do sexo masculino e 11 (35,5%) do sexo feminino, com idades entre os 21 e 35 anos

Todos os participantes eram praticantes de TF a pelo menos seis meses, sendo que o exercício de pressão de pernas fazia parte de suas rotinas de treino. Os indivíduos foram comunicados sobre os métodos a serem utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária da pesquisa, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os experimentos seguiram a resolução do Conselho Nacional de Saúde (nº196/96 e nº466/12). O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil sob número 2009-105H.

Todos os participantes responderam negativamente ao teste do ParQ, e não possuíam nenhum distúrbio musculoesquelético ou dor nas articulações exigidas no teste. Para a realização do teste de força foi utilizado o aparelho de pressão de pernas 45º da marca PSFIT.

Foram realizadas quatro avaliações em dias alternados, respeitando o intervalo de 48 horas. Para reduzir a margem de erro, em todas as avaliações foram passadas instruções padronizadas para execução do exercício. Foi também designada uma posição padrão para os pés, respeitada a altura do voluntário para o devido posicionamento do equipamento, estando o avaliador atento à amplitude e execução dos movimentos.

Na primeira avaliação foi determinada a carga para a execução de 10RMs. Para tanto, foram realizados três testes com cada participante. Iniciou-se com a carga pré-estipulada pelo voluntário, sendo esta confirmada a partir de mais dois testes, obedecendo um intervalo de 10 minutos entre cada teste, conforme protocolo proposto pelo American College of Sports Medicine (2014).

Na segunda avaliação os participantes realizaram o aquecimento orgânico, antes do teste de força. O aquecimento foi realizado em uma bicicleta ergométrica Ergo Life PRO, com os assentos adaptados para suas respectivas alturas, sendo feito 6 minutos entre 65-75 rpm, com uma carga que necessitasse de um esforço médio (Brentano, Rodrigues e Kruehl, 2008).

Após o aquecimento, o participante foi submetido ao teste de força com a mesma carga para 10RMs estipulada na primeira avaliação. Foi anotado o número máximo de repetições, obedecendo a correta execução e amplitude dos movimentos.

Após 48 horas de descanso, no 3º dia de avaliações, os participantes foram submetidos a um aquecimento específico, no mesmo aparelho, com 50% da carga de 10RMs e a realização de 15 repetições.

Após o aquecimento, o participante foi submetido ao teste de força com a mesma carga para 10RMs estipulada na primeira avaliação. Foi anotado o número máximo de repetições, obedecendo a correta execução e amplitude dos movimentos.

No último dia de avaliações, foram realizados dois tipos de alongamentos como forma de preparar os voluntários para o teste de força.

Os protocolos de alongamento utilizados foram: (a) em pé, o participante foi instruído a realizar a flexão de joelhos passivamente, segurando o pé com o calcanhar encostado na parte posterior da coxa, sendo supervisionado para que não houvesse compensação na execução; (b) em decúbito dorsal, com uma perna estendida, executou-se a flexão passiva do quadril, com o joelho sendo mantido imobilizado (Wallmann, Gillis e Martinez, 2008).

Foram executadas 3 séries de 20 segundos para cada posição de alongamento.

Após o alongamento, o participante foi submetido ao teste de força com a mesma carga para 10RMs estipulada na primeira avaliação. Foi anotado o número máximo de repetições, obedecendo à correta execução e amplitude dos movimentos.

Os participantes foram instruídos a não treinar na semana de avaliações, além de ser desencorajados a realizar qualquer tipo de movimentação corporal que exigisse grande desgaste físico.

Para a análise descritiva foi utilizado os valores da média e do desvio-padrão. Para a estatística inferencial, foi utilizado a Análise de Variância para Medidas Repetidas com Post-Hoc de Bonferroni.

Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS for Windows 20.0. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Os resultados foram expressos na forma de imagem, sendo separados por sexo.

Na figura 1 a seguir é possível verificar que após o aquecimento específico o número de repetições máximas, tanto no sexo masculino ($11,05 \pm 1,23$), como no sexo feminino ($10,73 \pm 0,90$), foi a que apresentou maior resultado.

Já o número de repetições máximas executada após o alongamento, em ambos os sexos (sexo masculino= $9,90 \pm 0,96$; sexo feminino= $9,73 \pm 1,00$), foi o que apresentou o menor resultado.

Quanto ao teste realizado após o aquecimento orgânico, o número de repetições máximas realizadas no sexo masculino foi de $10,45 \pm 0,82$, enquanto no sexo feminino foi de $10,18 \pm 0,60$.

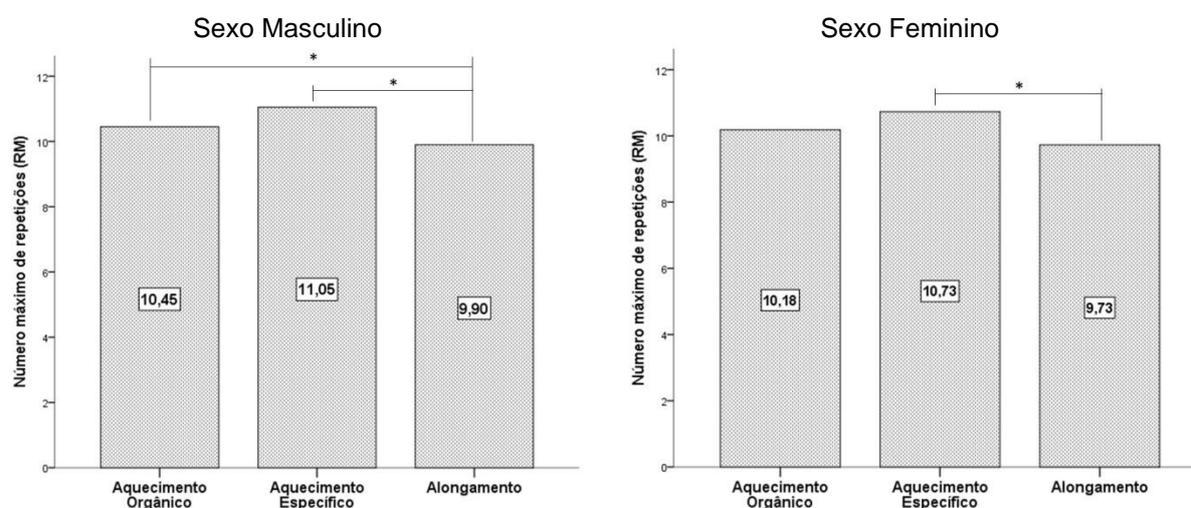


Figura 1 - Comparação do número de repetições máximas após aquecimento do tipo orgânico, específico e alongamento.

Quando à análise das medidas repetidas, foi identificada diferença significativa ($p=0,000$) na capacidade de produção de força após os sujeitos terem sido submetidos aos diferentes tipos de aquecimento. É possível verificar diferenças significativas na capacidade de produção de força após o aquecimento específico e o alongamento, tanto no sexo masculino ($p=0,000$) como no sexo feminino ($p=0,004$).

Também houve diferenças significativas entre o número de repetições máximas executadas após o aquecimento orgânico e o alongamento ($p=0,017$), mas somente no sexo masculino.

DISCUSSÃO

A proposta do presente estudo foi analisar a ação, de variadas formas de aquecimentos, utilizada para preceder o treinamento de força, na realização do teste de repetições máximas no exercício de pressão de pernas. Os resultados demonstraram diferenças significativas principalmente no número de repetições após o aquecimento específico e o alongamento.

Foi possível observar um aumento no número de repetições máximas após a realização do aquecimento específico, tanto no sexo masculino como no sexo feminino.

No estudo de Simão e colaboradores (2004), também com a utilização do exercício de pressão de pernas, 60% dos avaliados apresentaram melhores resultados no teste de 1RM após a utilização do aquecimento específico.

Avaliando o exercício supino reto, os resultados de Santiago e colaboradores (2016), também demonstraram aumento da capacidade de produção de força após o aquecimento em questão.

Por outro lado, Ribeiro e colaboradores (2006) sugerem que o aquecimento específico parece não exercer influência aguda na produção de força em um teste de 10 RMs.

Ainda Nader e colaboradores (2009), analisando o exercício do supino horizontal, após aquecimento geral e específico, não identificaram diferenças significativas em relação aos níveis de força.

Quando à utilização do aquecimento orgânico, no presente estudo, foram identificados melhores resultados em relação ao alongamento como forma de aquecimento.

Estes resultados corroboram com o estudo de Ribeiro e colaboradores (2016), onde, para o exercício de pressão de pernas 45°, o aquecimento orgânico foi o tipo de aquecimento que apresentou melhor eficácia quanto aos resultados de produção de força. Todavia, o aquecimento orgânico não foi capaz de alterar, de forma significativa, a produção de força, quando comparado a não aquecer antes do treinamento, nos exercícios do supino e agachamento no Smith (Nicoli e colaboradores, 2007).

Também no estudo de Simão e colaboradores (2004), utilizando como aquecimento orgânico uma caminhada de 10 minutos em esteira, não foram identificadas alterações no teste de 1RM no exercício de pressão de pernas.

No presente estudo foram observados os menores valores quanto a produção de força quando se utilizou o alongamento como forma de aquecimento.

Behm, Button e Butt (2001), ao investigarem os fatores subjacentes à perda de força que ocorre após alongamentos estáticos e passivos prolongados, verificaram diminuição significativa de 11,7% das forças de contração, porém nenhuma alteração na força tetânica.

Sendo assim, os autores sugerem que a força de contração pode ser afetada pelo aumento na complacência muscular. Ainda, relatam que a falta de alteração da força tetânica sugere que os decréscimos da força pós-alongamento são mais afetados pela inativação muscular do que alterações na elasticidade muscular.

Batista, Navarro e Silva Filho (2013), demonstraram em seu estudo que uma seção de alongamento estático passivo, em membros superiores e peitoral, totalizando 90 segundos de duração, foram suficientes para causar decréscimo significativo na força máxima de membros superiores e peitoral durante a execução do teste de 1RM.

Barroso e colaboradores (2012) também sugerem que exercícios de alongamento não devem ser realizados antes de exercícios de resistência, pois essa prática poderá produzir uma diminuição no número de repetições e no volume total da força dinâmica máxima.

Ainda Sá e colaboradores (2015), ao investigar o efeito agudo da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva sobre a força e arquitetura dos músculos vasto lateral e bíceps femoral no desempenho do treinamento de

força, sugerem a não utilização desta técnica devido aos prejuízos no desempenho subsequente.

Por outro lado, a partir de uma revisão sistemática McCrary, Ackermann e Halaki (2015), sugerem que o alongamento estático de curta duração não é capaz de afetar os resultados de potência muscular.

Enquanto Santos, Moser e Manffra (2014), sugerem que o alongamento dinâmico favorece atividades que envolvam velocidade e força muscular.

Ribeiro e colaboradores (2007), após verificar o efeito do alongamento e do aquecimento específico sobre a produção de força no exercício de pressão de pernas 45° concluíram que protocolos de alongamento e exercícios de aquecimento específico, se realizados no volume e na intensidade utilizados em seu estudo, parecem não exercer efeito deletério sobre a capacidade de produzir força em um teste de 10 RM, quando aplicados antes do mesmo.

Também Fermino e colaboradores (2005) e Pina e colaboradores (2017) sugerem que os diferentes métodos de aquecimento não são capazes de alterar o volume de treino.

CONCLUSÃO

De forma aguda, assumindo-se as limitações deste estudo e as características do grupo amostral, infere-se, com base nos resultados, que existe influência do tipo de aquecimento na capacidade de produção de força máxima.

Desta forma, parece sustentável a utilização do aquecimento específico e orgânico antes da realização do treinamento.

Entretanto, o alongamento estático não deve ser encorajado nem prescrito, sem finalidades específicas e justificáveis, nas seções de aquecimento que precedam atividades de força muscular.

REFERÊNCIAS

1-Albuquerque, C.V.; Maschio, J.P.; Gruber, C.R.; Souza, R.M.; Hernandez, S. Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 24. Num. 2. 2011. p. 221-9.

2-American College of Sports Medicine. *Guidelines for exercise testing and prescription*. 9. Toronto. 2014.

3-Barroso, R.; Tricoli, V.; Gil, S.S.; Ugrinowitsch, C.; Roschel, H. Maximal strength, number of repetitions, and total volume are differently affected by static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 9. 2012. p. 2432-7.

4-Batista, E.S.; Navarro, F.; Silva Filho, L. Influência do alongamento na força máxima através do teste de 1RM. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 7. Num. 42. 2013. p. 467-73.

5-Behm, D.G.; Button, D.C.; Butt, J.C. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*. Vol. 26. Num. 3. 2001. p. 262-72.

6-Brentano, M.A.; Rodrigues, L.P.; Krueh, L.F.M. Efeitos de diferentes sessões de aquecimento no torque e amplitude articular de homens jovens. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 22. Num. 1. 2008. p. 53-62.

7-Fermino, R.C.; Winiarski, Z.H.; Rosa, R.J.; Lorenci, L.G.; Buso, S.; Simão, R. Influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 13. Num. 4. 2005. p. 25-32.

8-McCrary, J.M.; Ackermann, B.J.; Halaki, M. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 49. Num. 14. 2015. p. 935-942.

9-McGowan, C.J.; Pyne, D.B.; Thompson, K.G.; Rattray, B. Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports Medicine*. Vol. 45. Num. 11. 2015. p. 1523-46.

10-Nader, A.N.; Silva, A.M.G.; Rocha, H.N.B.; Chaves, C.P.G.; Miranda, H. Simão, R.; Salles, B.F. Influência dos aquecimentos geral e específico na força de membros superiores. Vol. 3. Num. 18. 2009. p. 517-21.

11-Nicoli, A.I.V.; Cordova, K.O.; Barreto, A.C.L.Y.G.; Novaes, J.S. Influência dos diferentes tipos de aquecimento no número de

repetições nos exercícios resistidos. *Arquivos em Movimento*. Vol. 3. Num. 2. 2007. p. 42-55.

12-Pina, F.L.C.; Cavalcante, E.F.; Okamura, F.H.; Belasque, V.G.; Willamowius, T.; Cyrino, E.S. Aquecimento não modifica o volume durante o treinamento com pesos. *ConScientia e Saúde*. Vol. 16. Num. 2. 2017. p. 201-8.

13-Ribeiro, A.S.; Romanzini, M.; Dias, D.F.; Ohara, D.; Da Silva, D.R.P.; Achour Jr, A.; Avelar, A.; Cyrino, E.S. Static stretching and performance in multiple sets in the bench press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 4. 2014. p. 1158-63.

14-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. *Fitness & Performance*. Vol. 6. Num. 1. 2007. p. 5-9.

15-Sá, M.A.; Matta, T.T.; Carneiro, S.P.; Araujo, C.O.; Novaes, J.S.; Oliveira, L.F. Acute effects of different methods of stretching and specific warm-ups on muscle architecture and strength performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Num. 8. 2015. p. 2324-9.

16-Santiago, E.L.; Siqueira, O.D.; Crescente, L.A.B.; Garlipp, D.C. Efeitos de diferentes formas de aquecimento no desempenho da avaliação de força. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 10. Num. 58. 2016. p. 273-81.

17-Santos, C.F.; Moser, A.D.L.; Manfra, E.F. Acute effects of short and long duration dynamic stretching protocols on muscle strength. *Fisioterapia e Movimento*. Vol. 27. Num. 2. 2014. p. 281-92.

18-Simão, R.; Senna, G.; Leitão, N.; Arruda, R.; Priore, N.; Maior, A.S.; Polito, M. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. *Fitness & Performance*. Vol. 3. Num. 5. 2004. p. 261-5.

19-Thacker, S.B.; Gilchrist, J.; Stroup, D.F.; Kimsey, C.D. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the

literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 371-78.

20-Wallmann, H.W.; Gillisb, C.B.; Martinez, N.J. The effects of different stretching techniques of the quadriceps muscles on agility performance in female collegiate soccer athletes: a pilot study. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 3. Num. 1. 2008. p. 41-7.

Autor correspondente:

Daniel Carlos Garlipp.

emersonperformance@gmail.com

Professor dos cursos de Medicina e Educação Física da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Avenida Farroupilha, 8001, Prédio 55, Sala 1.

Bairro São José, Canoas-RS, Brasil.

CEP: 92425-900.

Recebido para publicação 02/12/2019

Aceito em 08/05/2020