



Influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas

Influence of the specific warm-up and stretching in the performance of the muscular force in 10 maximum repetitions

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. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(4): 25-32.

RESUMO – O objetivo do estudo foi verificar o número máximo de repetições em cada série com a carga para 10 repetições máximas (10RM) no exercício mesa flexora (FLEX) utilizando diferentes tipos de aquecimento. A amostra foi constituída de 12 indivíduos divididos em dois grupos aleatoriamente (G1 e G2), sendo que o G1 realizou primeiro o exercício com o aquecimento específico (AE) e o G2 antecedeu com aquecimento com exercícios de alongamento através do método passivo estático (AA). Após 48 horas os grupos inverteram a forma de aquecimento. O tratamento realizado com AE foi uma série de 15 repetições com 50% da carga para 10RM. O tratamento realizado com AA, utilizou duas séries de 20 segundos de duração (20 segundos entre elas) até o limiar subjetivo de dor. Utilizou-se dois minutos de intervalo antecedendo o início do exercício em ambos os aquecimentos. Para verificar a influência dos tipos de aquecimento sobre o número de repetições máximas em cada série, realizou-se a ANOVA de duas entradas (tipo de aquecimento e séries) com medidas repetidas no segundo fator. Para comparar as diferenças nas repetições totais em todas as séries no exercício para cada forma de aquecimento, utilizou-se o teste-t pareado ($p \leq 0,05$). Não houve diferença significativa no número de repetições máximas entre as formas de aquecimentos, para cada série, bem como para o somatório envolvendo todas as séries. Em conclusão, as formas de aquecimento, ao menos nos volumes e intensidades estudadas, não exerceram influência no desempenho em uma sessão de exercícios resistidos.

PALAVRAS-CHAVE: aquecimento específico, flexibilidade, teste de 10RM

FERMINO, R.C.; WINIARSKI, Z.H.; ROSA, R.J.; LORENCI, L.G.; BUSO, S.; SIMÃO, R. Influence of the specific warm-up and stretching in the performance of the muscular force in 10 maximum repetitions. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(4): 25-32.

ABSTRACT – The purpose of this study was to verify the maximal load in 10 maximum repetitions (10RM) in the leg curl exercise (LC) using different warm-up methods. Twelve individuals were divided in two groups by random (G1 and G2), being that the G1 carried through the exercise with the specific warm-up (SW) and the G2 preceded the stretching exercise with the static passive method (S). After 48 hours the sequence order of warm-up was inverted. The treatment carried through with SW made it possible a set of 15 repetitions with 50% of the load for 10RM. The treatment carried through with S, used two sets of 20 seconds of duration (20 seconds between them) until the subjective threshold of pain. Two minutes of interval preceding the beginning of the exercise were used in both warm-ups. In order to find out the influence of warm-up kinds on the number of maximal repetitions in each set, a two-way ANOVA (warm-up and sets) with repeated measures in the second factor. To compare differences in total repetitions in all sets for each kind of warm-up, a paired t-test was utilized. There was no important difference in the number of maximal repetitions between the kinds of warm-ups, for each set, as well as for the total involving all sets. In conclusion, the kind of warm-up, at least in the studied volumes and intensities, do not influence on a resistive exercise session performance.

KEYWORDS: specific warm-up, flexibility, test of 10RM

Rogério César Fermino,
Zegmundo Halas Winiarski,
Rafael José da Rosa,
Luiz Gustavo Lorenci,
Sérgio Buso,
Roberto Simão

Universidade Gama Filho - CEPAC
Rua Treze de Maio, 681 Bela Vista
01327-000 - São Paulo

Recebimento: 22/8/2005
Aceite: 19/9/2005

Correspondência: Rogério César Fermino. Rua Waldemiro Bley, 35 - Capão Raso. Curitiba - PR - 81020-620. Telefone: (41) 9956-3669. Fax: (41) 3246-1526. Email: rogeriofermino@hotmail.com

R. bras. Ci. e Mov. 2005; 13(4): 25-32

Introdução

A atividade de aquecimento é constantemente recomendada como forma de preparação no treinamento do atleta, bem como em momentos que antecedem as atividades competitivas. Os benefícios do aquecimento estão relacionados ao aumento da temperatura muscular, melhora do metabolismo energético, aumento da elasticidade do tecido, aumento no débito cardíaco e do fluxo sanguíneo, melhora na função do sistema nervoso central e no recrutamento das unidades motoras neuromusculares^{3,13}.

Segundo Simão et al¹⁴ (2003), nas academias são utilizadas primordialmente duas formas de aquecimento que antecedem as sessões de treinamento de força (TF), sendo elas: a) aquecimento específico; b) exercícios de alongamento. Nesse último caso, os métodos mais utilizados são o estático, balístico e a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).

Para o aquecimento específico são utilizados movimentos que serão posteriormente aplicados na sessão de treinamento¹⁵. Há evidências^{3,16} que o aquecimento específico proporciona um aumento da velocidade de contração e relaxamento dos músculos e ligamentos, aumento da eficiência mecânica da contração muscular devido à diminuição da viscosidade em nível celular. Como também melhora a eficiência na função neuromuscular pelo aumento da temperatura local, facilitação do recrutamento das unidades motoras que serão necessárias posteriormente, aumento do fluxo sanguíneo através dos tecidos ativos pela vasodilatação local acompanhado de vasoconstrição nos músculos inativos.

Devido ao fato que o grau de rigidez dos músculos está positivamente relacionado com a produção de força excêntrica e isométrica, Enoka⁶ (2000) afirma que muito tempo na manutenção da postura em exercícios de alongamento possibilitaria o relaxamento das fibras, podendo ocasionar redução do tônus muscular e ativação do sistema parassimpático. Essa prática não seria recomendada antes de atividades que envolvem força máxima e potência. Achour Jr¹ (2002) sugere que poucas repetições de exercícios de alongamento dinâmico ou estático de curta duração (dez a 20 segundos)

poderiam ser realizadas antes do exercício de força. Contudo, ainda não está muito bem evidenciada a questão de como maiores amplitudes de movimento (agudas ou crônicas) poderiam contribuir para um melhor desempenho no TF¹⁴.

As formas de aquecimento utilizadas parecem ser realizadas sem maior consubstanciação científica devido ao fato de haver pouca evidências em relação aos tipos de exercícios que devem ser incorporados antes de uma sessão de treinamento¹⁴.

A partir das informações das evidências apresentadas^{3,13}, pode-se inferir que o aquecimento é um fator benéfico na prática do exercício físico, a questão é: qual tipo de aquecimento é mais eficiente no TF. De acordo com Robergs e Roberts¹³ (2002) apesar dos avanços das pesquisas, não há evidências de melhora da capacidade de desempenho no exercício.

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi verificar a influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas (1ORM).

Materiais e métodos

A amostra foi composta por 12 indivíduos do sexo masculino (26,3±5,1 anos, 180,9±5,6 cm, 80,1±5,4 kg.) com pelo menos oito meses de experiência na prática do TF. Seguindo a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96), o estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição e todos os participantes foram informados sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária do estudo, assinando um termo de consentimento e proteção da privacidade. Também se realizou a aplicação do questionário de Par-Q simples⁵, não obtendo nenhuma resposta positiva de nenhum dos indivíduos da amostra bem como nenhum problema ortopédico aparente.

Para a avaliação de 1ORM, foi utilizado o movimento no exercício mesa flexora da marca *Life Fitness*[®]. Com o objetivo de reduzir a margem de erro no teste de 1ORM, foram utilizados os seguintes procedimentos:

a) Foram oferecidas instruções padronizadas antes do teste, de modo que o avaliado estava ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) Os avaliados foram instruídos sobre a técnica de execução

do movimento; c) O avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo avaliado durante a coleta de dados.

Para melhor descrição do movimento, foram estabelecidas as seguintes etapas de execução: posição inicial e fase concêntrica.

Posição inicial: Indivíduo em decúbito ventral com braços estendidos e as mãos segurando o apoio do aparelho, com a cabeça rodada e o rosto apoiado para um dos lados, a articulação do joelho totalmente livre e o apoio distal apoiado logo acima dos calcanhares.

Fase concêntrica: Seguindo da posição inicial realizou-se a flexão de joelhos até o ângulo de 90° entre coxa e perna.

O teste de 1ORM foi realizado seguindo as normas de Baechle e Earle² (2000), sendo o peso inicial estimado de acordo com a carga habitualmente utilizada nas sessões de treinamento de cada indivíduo. Nas tentativas de 1ORM, o intervalo foi fixado entre três e cinco minutos. O teste foi interrompido no momento em que os avaliados foram impossibilitados de realizarem o movimento completo ou quando ocorreram falhas concêntricas voluntárias em 1ORM.

No primeiro dia as medidas antropométricas e o teste de 1ORM foram feitos. No segundo dia o re-teste de 1ORM realizou-se e a maior carga obtida em ambos os dias foi utilizada. Caso as diferenças entre os dias de teste deferissem de 5% um novo procedimento do teste em outro dia era realizado. No terceiro dia o protocolo da pesquisa consistiu em dividir a amostra em dois grupos distintos (G1 e G2), de forma aleatória. Após essa divisão os indivíduos do G1 realizaram o aquecimento específico mais a seqüência de TF, enquanto os indivíduos do G2 realizaram o aquecimento com exercício de alongamento mais a seqüência de TF. No quarto dia da coleta dos dados, houve uma inversão dos grupos, G1 realizando a segunda seqüência e G2 realizando a primeira. O intervalo entre as sessões de teste foi de 48 - 72 horas.

Foram propostos dois tipos de aquecimento usualmente utilizados em academias; aquecimento específico (AE) e aquecimento com exercícios de alongamento (AA).

O AE constou de 15 repetições, com 50% da carga obtida no teste de 1ORM para cada indivíduo, em amplitudes de movimento semelhantes às utilizadas no teste.

Para o AA foram realizadas duas séries, (20 segundos de intervalo entre elas) com intensidade moderada através do método passivo estático, nos músculos isquiotibiais em ambos os membros dos indivíduos, até o limiar de dor, permanecendo na mesma posição por 20 segundos. Abaixo temos a descrição do exercício de alongamento.

Posição: O avaliador posicionou-se de joelhos atrás do avaliado, com os braços estendidos exercendo moderada pressão sob a região dorsal do mesmo. O avaliado permaneceu sentado, com as pernas próximas e estendidas à frente, realizando assim a flexão do tronco.

Após a realização dos respectivos aquecimentos, foi respeitado dois minutos de intervalo para o início do protocolo de teste. Os indivíduos foram instruídos a realizar três séries com o número máximo de repetições em cada série, com a carga obtida no teste de 1ORM, respeitando dois minutos de intervalo entre elas. Não foi utilizada estimulação verbal durante a execução das séries.

Para verificar a influência dos tipos de aquecimento sobre o número de repetições máximas em cada série, realizou-se a ANOVA de duas entradas (tipo de aquecimento e séries) com medidas repetidas no segundo fator. Para comparar as diferenças nas repetições totais em todas as séries no exercício para cada forma de aquecimento, utilizou-se o teste-t pareado amostras dependentes considerando nível de significância $p \leq 0,05$. Os dados foram tratados no *software* SPSS versão 11.0.

Resultados

O presente estudo objetivou verificar a influência de diferentes protocolos de aquecimento (AE e AA) no desempenho da força muscular. Em relação à média das repetições em cada série, não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes protocolos de aquecimento realizados. A Figura 1 apresenta a média das repetições em cada série.

Em relação a média do volume total de repetições, também não foi encontrada diferença significativa entre os diferentes protocolos de aquecimento realizados. A Figura 2 apresenta a média do volume total de repetições.

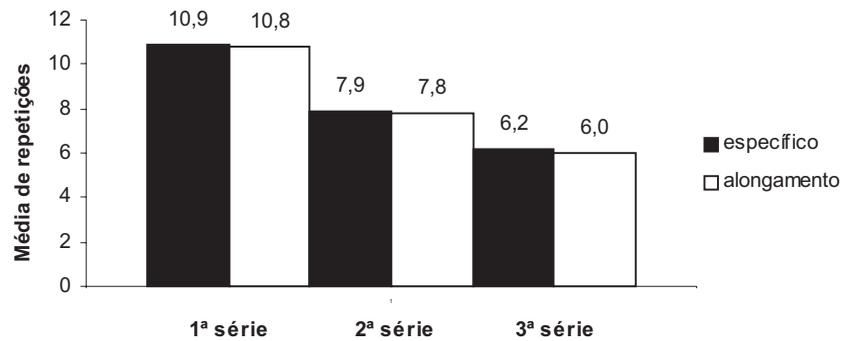


Figura 1 - Média das repetições em cada série. Não foi verificada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os diferentes protocolos de aquecimento.

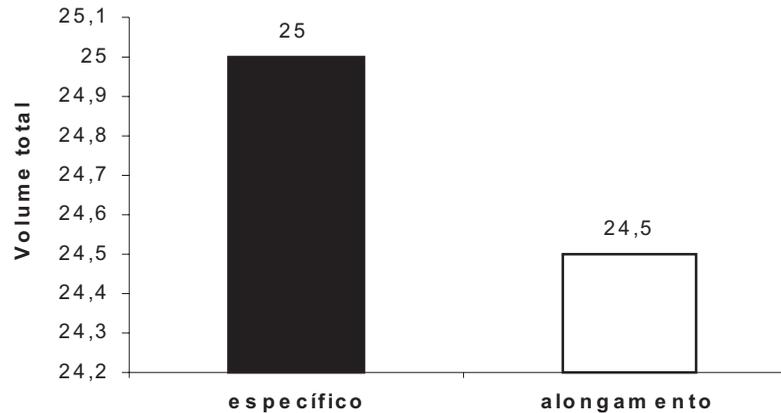


Figura 2 - Média do volume total de repetições. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os diferentes protocolos de aquecimento.

Discussão

A proposta do presente estudo foi realizar uma análise sobre um tema conhecido, porém com poucas evidências científicas na literatura. Foram utilizadas duas formas de aquecimento (AE e AA) para verificar o desempenho da força muscular com a carga para 10RM, questionando em qual desses obteriam-se melhores resultados. O nosso estudo verificou os principais tipos de aquecimentos ativos propostos na literatura e que são largamente utilizados em clubes e academias. Os resultados, apesar de não significativos parecem corroborar com Robergs e Roberts¹³ (2002), demonstrando que os aquecimentos gerais, tais como alongamentos e exercícios que envolvem a totalidade do corpo podem apresentar alguns benefícios, mas não são tão efetivos no TF.

O 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 muscular¹⁶. Devido a essas alterações fisiológicas, o procedimento de aquecimento tem sido muito preconizado, principalmente antes da realização de exercícios aeróbios. Como descrito pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte⁵ (2003), um dos principais objetivos do aquecimento, recai na elevação da taxa metabólica de repouso (1MET) até as demandas exigidas no treinamento. Entretanto, em se tratando do TF, os aspectos metodológicos que regem a prática do aquecimento ainda são incipientes⁸. A literatura ainda é escassa na investigação

dos efeitos de diferentes formas de aquecimento em testes de carga máxima, independentemente do número de repetições conduzidas^{2,8,18}.

Em um estudo proposto por Simão et al¹⁴ (2003) compararam-se duas formas de aquecimento no teste de 1RM no exercício supino horizontal. Utilizou-se o aquecimento específico e o método de FNP na articulação escapulo-umeral. De forma geral, os resultados obtidos indicaram não haver influência significativa do tipo de aquecimento nas cargas máximas obtidas. Em conclusão a esse estudo, os autores concordam em propor que quando o aquecimento prévio possui um baixo volume, parece não haver diferenciação significativa entre as formas de aquecimento nos testes e cargas máximas. Todavia, os autores não destacaram o que consideram como baixos índices de volume e intensidade, dificultando estabelecer valores de referência para serem usados em outros experimentos, bem como na utilização do teste em situações corriqueiras.

Em que pesem diferenças metodológicas, os resultados obtidos no atual estudo parecem corroborar com essa afirmação, sendo que o AA utilizado em nosso estudo parece possuir um baixo volume e intensidade assim como o próprio aquecimento específico. Resta ainda enfatizar que esses resultados foram específicos em somente um exercício realizado em três séries com cargas para 10RM, não podendo ser extrapolado para uma sessão de treinamento, composto por vários exercícios em diferente número de séries e repetições.

Intensidade e volume são variáveis cruciais ao se analisar as possibilidades de desempenho, mediante a prática de aquecimento. A intensidade do esforço pode ser um dos fatores preponderantes para o surgimento da fadiga e queda no rendimento. Nesse caso, parece existir um nível ótimo de intensidade que estaria associada à melhora do rendimento com a prática do aquecimento^{3,5}. Contudo, isso não está estabelecido em relação ao TF, ainda mais ao se considerar outras variáveis de aquecimento, como por exemplo, a quantidade de exercícios realizados em dada intensidade. Na realização do presente estudo, a intensidade do esforço pode ser considerada elevada, já que foram conduzidos com uma carga estabelecida para 10RM em cada série. Mesmo assim, não foram verificadas

diferenças significativas no número de repetições máximas, após a prática dos diferentes tipos de aquecimento.

Francisco et al¹⁰ (2004), compararam duas formas de aquecimento para a execução do número máximo de repetições com 80% de 1RM no exercício supino horizontal. Foram realizados o aquecimento específico que constou de 15 repetições com 40% da carga de 1RM, e o aquecimento com três exercícios de alongamento para os músculos envolvidos durante o gesto específico do supino, com uma série de 20 segundos de duração. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados em nosso estudo e também no estudo de Simão et al¹⁴ (2003) onde não houve diferença entre os protocolos.

Em outro estudo realizado por Simão et al¹⁵ (2004) foi comparado a influência de três diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de gerar carga máxima no exercício *leg press*. Os aquecimentos realizados foram: a) aquecimento aeróbio, com dez minutos de duração com intensidade variando entre 60-80% frequência cardíaca máxima em bicicleta de ciclismo *indoor*. b) aquecimento específico, que constou de 20 repetições com carga confortável e c) aquecimento com seis exercícios de alongamento, que constou de um exercício para cada grupamento muscular envolvido no movimento do teste, com dez segundos de duração até o limiar de dor. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os diferentes tipos de aquecimento. Contudo, os autores relatam que em 60% dos indivíduos, o aquecimento específico possibilitou a maior mobilização de carga máxima.

Fermino et al⁷ (2004) compararam a influência do aquecimento específico e o aeróbio no desempenho da força muscular em três exercícios para membros inferiores. O aquecimento aeróbio constou de 20 minutos de corrida na esteira ergométrica a 70% da frequência cardíaca de reserva. Já para o aquecimento específico foram realizadas duas séries de 20 repetições com 50% de 1RM. Os resultados mostram que mesmo o volume e a intensidade dos aquecimentos, sendo superiores ao do estudo realizado por Simão et al¹⁵ (2004), não houve diferença significativa entre os protocolos propostos. De acordo com os dados disponíveis na

literatura, o aquecimento específico parece ter pouca influência no TF, mesmo quando considerados diferentes volumes e intensidades.

Em relação aos exercícios de flexibilidade prévios ao TF, Tricoli e Paulo¹⁷ (2002) investigaram o efeito agudo dos exercícios de alongamento estático ativo no desempenho da força máxima. Nesse estudo os indivíduos foram submetidos ao teste de 1RM sob duas condições: a) sem exercícios de alongamento e b) com exercícios de alongamento. O teste foi realizado no aparelho *leg press*. O grupo que realizou os exercícios de alongamento obteve resultados no teste de 1RM significativamente menores ($p < 0,05$) que o grupo que realizou o exercício sem alongar, ou seja, o alongamento estático ativo provocou uma queda de rendimento da força máxima. Em nosso estudo não foi possível confirmar estatisticamente esses resultados. É importante ressaltar que há uma grande diferença no volume de aquecimento realizado no estudo de Tricoli e Paulo¹⁷ (2002). A duração total dos alongamentos foi de 20 minutos, enquanto que em nosso estudo foram aplicadas apenas duas séries com 20 segundos de duração.

Simão et al¹⁴ (2003) aplicaram um baixo volume no aquecimento de FNP, sendo três sustentações estáticas de seis segundos cada e também não obteve diferenças significativas na produção de força em 1RM quando comparado ao aquecimento específico. Corroborando os resultados obtidos por Simão et al¹⁴ (2003) e também em nosso estudo, Simão et al¹⁵ (2004) não verificaram diferenças significativas do desempenho de força muscular no teste de 1RM utilizando aquecimento com exercícios de alongamento, aquecimento específico e aquecimento aeróbio. Outra hipótese que deve ser levada em consideração ao método estático, é que o aquecimento foi feito 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 comprimentos⁴. Por outro lado, talvez essas modificações permitam que o sarcômero atinja seu comprimento ótimo, possibilitando desenvolver o máximo de tensão¹¹. Na mesma linha de pensamento, outro aspecto

importante é a possibilidade de que os exercícios de alongamento tenham a capacidade de alterar as propriedades viscoelásticas da unidade musculotendínea, reduzindo a tensão passiva e a rigidez¹².

Segundo o estudo de Wilson et al¹⁹ (1994), um sistema musculotendinoso mais maleável passaria por um rápido período de diminuição de comprimento, com ausência de sobrecarga, até que os componentes elásticos do sistema fossem ajustados o suficiente para a transmissão da força, colocando o componente contrátil numa posição menos favorável em termos de produção de força nas curvas de força-comprimento e força-velocidade. Essas informações vão de encontro aos de Tricoli e Paulo¹⁷, (2002) que observaram a possibilidade dos exercícios de alongamento afetarem negativamente a transferência de força da musculatura para o sistema esquelético, podendo causar, portanto, uma diminuição no rendimento.

De acordo com Fowles et al⁹ (2000), o decréscimo na ativação das unidades motoras pode ser o responsável pela queda na capacidade de força máxima após exercícios de alongamento. Portanto, pode-se inferir que os exercícios de alongamentos previamente ao TF, não possuem benefícios fisiológicos para melhorar o desempenho da força muscular.

Conclusão

Pode-se concluir com base em nossos resultados, que não existem diferenças estatisticamente significativas no desempenho da força muscular no TF para 10RM no exercício mesa flexora, com a aplicação de diferentes tipos de aquecimentos. Tanto no aquecimento específico, como no alongamento através do método estático passivo, a média de repetições para cada série e o volume total, mantiveram-se iguais em ambos os casos. Como não ocorreu redução significativa de desempenho no teste de 10RM, sugere-se que esse seja realizado para monitorar as evoluções e adaptações decorrentes do TF. Contudo, estudos adicionais com gênero diferente, número maior de indivíduos e diferentes metodologias de volume e intensidade de aquecimento, deverão ser conduzidos para sustentar tal afirmação.

Vale ressaltar que a variabilidade de alguns fatores fisiológicos e metodológicos podem ter favorecido a não significância dos dados obtidos, dentre os quais podemos destacar velocidade de execução, capacidade de ativação neural, estabilização postural, modulação aferente, redução da atividade do antagonista, motivação e tipo de fibra muscular envolvida²⁰. Contudo, ainda são escassos e limitados metodologicamente os estudos que relacionam os aquecimentos ao TF.

Referências Bibliográficas

1. Achour Jr. A. **Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia**. São Paulo: Manole, 2002.
2. Baechle TR, Earle RW. **Essentials of strength training and conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 2000.
3. Bishop D. Warm Up II: Performance changes following active warm-up and how to structure the warm-up. **Sports Med.** 2003;33:483-98.
4. Catelan AV. **Estudos das técnicas de alongamento estático e por facilitação neuromuscular proprioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal**. Monografia (Curso de Especialização) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.
5. Colégio Americano de Medicina do Esporte. **Diretrizes do ASCM para testes de esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koognan, 2003.
6. Enoka RM. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.
7. Fermino RC, Kotaba C, Santos A, Zen V, Simão R, Polito M, Monteiro W. Influência de diferentes aquecimentos no desempenho da força muscular. **Rev Bras Fisio Exerc.** 2004;3:249-56.
8. Faigenbaum AD, Bellucci M, Bernieri A, Bakker B, Hoorens K. Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. **J Strength Cond Res.** 2005;19:376-81.
9. Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. **J Appl Phys.** 2000;89:1179-88.
10. Francisco RV, Lima AJG, Cosenza PI. Efeito agudo do alongamento e de ambos no número máximo de repetições realizadas com 80% de 1RM no supino. In: XXVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. **Rev Bras Cien Mov.** 2004;12:223.
11. Gordon AM, Huxley AF, Julian FJ. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibers. **J Phys.** 1966;184:170-92.
12. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. **J Appl Phys.** 2001;90:520-7.
13. Robergs RA, Roberts SO. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde**. São Paulo: Phorte, 2002.
14. Simão R, Giacomini MB, Dornelles TS, Marramom MGF e Viveiros L. Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1RM. **Rev Bras de Fisio do Exerc.** 2003; 2:134-40.
15. Simão R, Senna GW, Nassif L, Leitão N, Arruda R, Priore M, Maior AS, Polito MD. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. **Fitness & Performance Journal.** 2004; 5:261-5.
16. Sweet S. Warm-up or no warm-up. **J Strength Cond Res.** 2001; 6:27-36.
17. Tricoli V, Paulo AC. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde.** 2002;7:6-12.
18. Whisenant MJ, Panton LB, East WB, Broeder CE. Validation of submaximal prediction equations for the 1 repetition maximum bench press test on a group of collegiate football players. **J Strength Cond Res.** 2003;17:221-27.
19. Wilson GJ, Murphy AJ, Pryor JF. Muscle tendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. **J Appl Phys.** 1994;76:2714-19.
20. Zhou S. Chronic neural adaptation to unilateral exercise: mechanisms of cross education. **Exerc Sport Scie Review.** 2000;28:177-84.