

Efeito do exercício preliminar no desempenho de adolescentes ativos na corrida de 100 metros rasos

Effect of warm-up in performance of active adolescents in 100 meters race

Efecto del ejercicio preliminar en el desempeño de adolescentes activos en carrera de 100 metros rasos

Alexandre Dominguez Vaz¹

aledovaz@yahoo.com

Edmar Lacerda Mendes²

edmar@hotmail.com

Ciro José Brito³

cirojbrito@gmail.com

¹ Graduado em Educação Física pela Faculdade Santa Rita - FASAR

² Professor da Faculdade Santa Rita - FASAR

³ Professor da Universidade do Vale do Rio Doce - UNIVALE

Vaz AD, Mendes EI, Brito CJ. Efeito do exercício preliminar no desempenho de adolescentes ativos na corrida de 100 metros rasos. Fit Perf J. 2007;6(3):167-71.

Resumo – O presente estudo teve por objetivo verificar a influência do exercício preliminar misto, composto por: corrida aeróbica, flexibilidade e sprint de 30 metros, na manifestação da força explosiva em adolescentes ativos na corrida de 100 metros rasos. Participaram do estudo 13 voluntários do sexo masculino com idade entre 15 e 17 anos. Todos os voluntários foram submetidos à corrida de 100 metros na maior velocidade, em duas situações: a) sem exercício preliminar; e b) com exercício preliminar. De acordo com os resultados, houve diferença significativa entre a temperatura antes do estímulo de 100 metros ($p < 0,05$) com ou sem exercício preliminar. O tempo nos 100 metros, após a utilização do exercício preliminar, não foi significativamente diferente ($p > 0,05$) do tempo na corrida sem exercício preliminar. O exercício preliminar misto eleva a temperatura corporal, entretanto não resulta em melhora no tempo de corrida dos 100 metros rasos.

Palavras chaves: exercício preliminar, exercícios de alongamento muscular, temperatura corporal.

Endereço para correspondência:

Rua São Felipe 32/202 – Sagrada Família - Belo Horizonte/MG CEP: 31030-290

Data de Recebimento: Março / 2007

Data de Aprovação: Abril / 2007

Copyright© 2007 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

Fit Perf J	Rio de Janeiro	v. 6	nº3	167-171	Mai/Jun 2007
------------	----------------	------	-----	---------	--------------

ABSTRACT

Effect of warm-up in performance of active adolescents in 100 meters race

The objective of present study had verify the influence of mixed warm-up, composed for aerobic run, stretching and 30 meters sprint, on explosive force of active adolescents in 100 meters race. Participated in study 13 male volunteers with age between 15 and 17 years. All volunteers had been submitted 100 meters race on maximum speed, in two situations: a) without warm-up; and b) with warm-up. In agreement with results there was significant difference among temperature before 100 meters race ($p < 0.05$) with or without warm-up. The time in 100 meters after warm-up was not significantly different ($p > 0.05$) of time without warm-up. The mixed warm-up exercise elevates body temperature; however, it doesn't result in improvement time's race of 100 meters.

Keywords: warm-up, muscle stretching exercises, body temperature.

RESUMEN

Efecto del ejercicio preliminar en el desempeño de adolescentes activos en carrera de 100 metros rasos

El presente estudio tuvo por objetivo verificar la influencia del ejercicio preliminar mixto, compuesto por: carrera aeróbica, flexibilidad y sprint de 30 metros, en la manifestación de la fuerza explosiva en adolescentes activos en carrera de 100 metros rasos. Participaron del estudio 13 voluntarios del sexo masculino con edad entre 15 y 17 años. Todos los voluntarios habían sido sometidos a carrera de 100 metros en mayor velocidad, en dos situaciones: a) sin ejercicio preliminar; y b) con ejercicio preliminar. De acuerdo con los resultados, hubo diferencia significativa entre la temperatura antes del estímulo de 100 metros ($p < 0,05$) con o sin ejercicio preliminar. El tiempo en los 100 metros, tras la utilización del ejercicio preliminar, no fue significativamente diferente ($p > 0,05$) del tiempo en carrera sin ejercicio preliminar. El ejercicio preliminar mixto eleva la temperatura corporal, sin embargo no resulta en mejora en el tiempo de corrida de los 100 metros rasos.

Palabras clave: ejercicio preliminar, ejercicios de estiramiento muscular, temperatura corporal.

INTRODUÇÃO

O exercício preliminar, mais conhecido como "aquecimento", tem por objetivo preparar o competidor, tanto físico quanto mentalmente, levando seus músculos até o ponto onde o trabalho ocorre com maior eficiência¹. Além disso, o exercício preliminar auxilia na obtenção do estado psíquico e físico adequado ao exercício pela preparação cinética e coordenativa do sistema osteoarticular, além de prevenir lesões². Para Maior & Ferreira³, o aquecimento leva ao aumento da redistribuição do sangue e irrigação muscular, o que garante o suprimento de O_2 aos músculos.

Evidências demonstram que o aumento da temperatura corporal, propiciado pelo exercício preliminar, seja benéfico ao desempenho⁴⁻⁶. Por outro lado, a temperatura corporal é um dos mecanismos de fadiga conhecidos, podendo levar à menor tolerância ao esforço⁷.

Além da temperatura corporal, existem controvérsias sobre a fadiga e a intensidade do exercício preliminar. A fadiga muscular é resultante de diversos fatores, cada um deles relacionado às exigências específicas do exercício que a produz⁷. Muitos atletas não vão para as competições sem fazer o exercício preliminar, alegando com isto evitar lesões e acreditando que seu desempenho melhora com a realização do mesmo².

De acordo com Dantas⁸, para desportos de desempenho rápido, como a corrida de 100 metros, o exercício preliminar assume importância fundamental, havendo a necessidade de aquecimento intenso, com o devido cuidado de não causar fadiga no atleta ou depletar suas reservas energéticas antes da prova.

A execução de exercícios de flexibilidade como parte do exercício preliminar, antes do exercício de força, é controversa. Thompson *et al.*⁹ observaram que o exercício dinâmico melhora a impulsão de mulheres em relação ao alongamento estático. Já Stewart *et al.*¹⁰ observaram que o exercício de flexibilidade afeta a capacidade

de desempenho em sprints de 40 metros. Segundo Sherlock & Prentice¹¹, o exercício de flexibilidade, associado ao exercício preliminar, pode reduzir as chances de lesões articulares ou musculares. Por outro lado, uma revisão apresentada por Hart² mostrou não existirem evidências que suportem a teoria de que a flexibilidade possa evitar lesões.

De acordo com Simão *et al.*¹², as formas de exercício preliminar, em modalidades que exigem força, ainda necessitam de maior investigação científica, pois poucas são as investigações relativas aos tipos de exercícios que devem ser incorporados antes do treino, ou mesmo antes da realização de testes que estimem a força. Além disso, quantidade de estudos que correlacionam força, exercício preliminar e flexibilidade são limitados, gerando indagações sobre a maneira como os indivíduos devem se preparar para as sessões de treinamento. Assim, este estudo teve por objetivo verificar a influência do exercício preliminar misto, composto por corrida aeróbica, flexibilidade e sprint de 30 metros, na manifestação da força explosiva em adolescentes ativos na corrida de 100 metros rasos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Cuidados Éticos

O anonimato foi preservado. A participação foi de caráter voluntário. Todos foram informados previamente sobre os procedimentos empregados no estudo. Para a participação dos voluntários, os respectivos responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os cuidados foram tomados para garantir a integridade dos voluntários quanto à participação no experimento.

Amostra e protocolo

A amostra foi composta por 14 adolescentes do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos. Todos os voluntários foram submetidos a uma corrida de 100 metros, na maior velocidade possível, em duas situações: a) sem exercício preliminar; e b) com exercício preliminar.

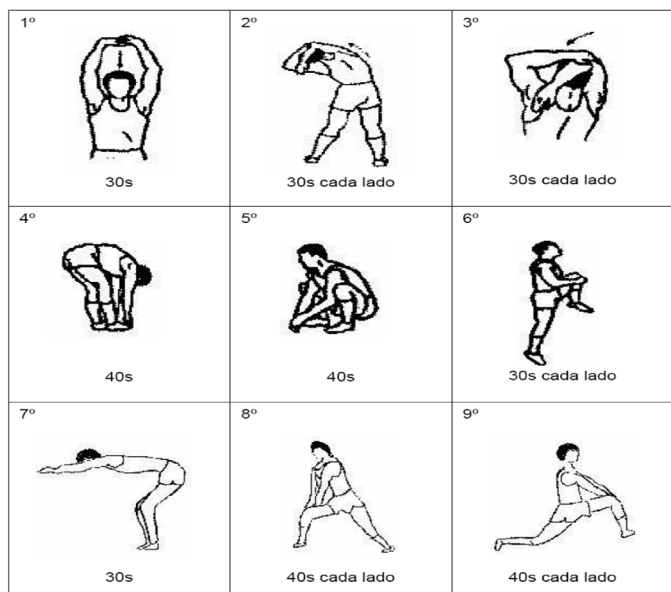
Procedimentos técnicos

Para a realização dos estímulos de 100 metros adotou-se alguns procedimentos. Três avaliadores foram responsáveis pela medida: um deles, como juiz na linha de saída; um cronometrista; e um anotador. A corrida foi realizada em dias alternados, em pista de atletismo oficial. O tempo da corrida foi registrado por cronometragem manual, acionado após o disparo de revólver pelo juiz de partida. O cronômetro era travado após o atleta ter ultrapassado a linha de chegada. Os avaliadores foram os mesmos em todos os testes, reduzindo assim, o erro de medida.

O exercício preliminar foi composto por 6 voltas em ritmo leve na pista de atletismo, totalizando assim 2.400 metros. Em seguida, foram realizados 9 exercícios de flexibilidade. Em cada exercício, os voluntários permaneceram na maior amplitude de movimento, durante 30 ou 40 segundos (Figura 1). Logo após, foram realizados exercícios preparatórios específicos da prova de 100 metros. Cada um foi realizado ao longo de 30 metros, por 3 vezes (Figura 2). Os exercícios preliminares específicos são descritos a seguir:

Skipping: exercícios executados elevando-se, alternadamente, os joelhos, até a coxa formar um ângulo de 90 graus com o tronco. Os braços, flexionados a 90 graus, devem imitar o movimento da corrida em perfeita coordenação com os joelhos. A posição do tronco deve ser perpendicular ao solo ou com leve inclinação para frente.

Figura 1 - Exercícios preliminares de flexibilidade



Anfersen: exercício executado aproximando-se o calcanhar da musculatura posterior da coxa em movimentos rápidos, coordenados com os braços. O corpo se desloca para frente numa progressão lenta. Deve-se procurar uma frequência alta nos movimentos.

Dribbling: movimentação com os pés, procurando a máxima extensão dos mesmos, tocando o chão com a ponta dos pés, baixando em seguida o calcanhar. Progredir para frente, com movimentos de curtíssima amplitude e frequência tão alta quanto seja possível, sem prejudicar a correção do movimento.

Corridas de coordenação: corridas em esforço submáximo, com o objetivo de executar os movimentos dentro de princípios biomecânicos ideais, mantendo a descontração diferencial.

Corridas em aceleração contínua: corridas iniciadas em ritmo lento, aumentando-se progressivamente, até uma intensidade máxima ou submáxima.

A Figura 1 apresenta os exercícios de flexibilidade utilizados como exercícios preliminares à prova de 100 metros.

A Figura 2 apresenta os exercícios preliminares específicos para a prova dos 100 metros.

Quando o teste foi realizado sem o exercício preliminar, a temperatura corporal foi mensurada uma única vez antes do sprint de 100 metros (termômetro digital auricular, MedHealth®). No teste com exercício preliminar a temperatura corporal foi mensurada antes e após o exercício preliminar.

Figura 2 - Exercícios específicos para a prova de 100 metros

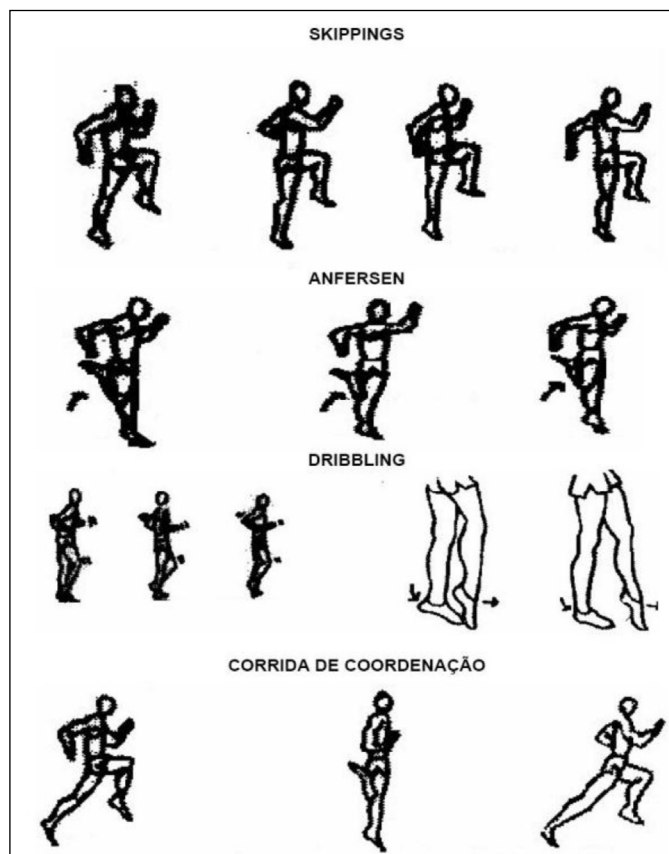


Tabela 1 - Indicadores de normalidade para as variáveis coletadas na amostra avaliada

	Tempo nos 100 metros		Temperatura corporal		
	com exerc.	sem exerc.	antes do exerc.	depois do exerc.	sem exerc.
norm	0,922	0,945	0,875	0,841	0,932

norm. = normalidade, exerc. = exercício preliminar.

Tabela 2 - Desempenho dos voluntários na corrida de 100 metros

n	Idade (anos)	Desempenho nos 100 metros (segundos)	
		Sem exercício preliminar	Com exercício preliminar
14	15,61 ± 0,76	13,72 ± 0,62	13,59 ± 0,67

Tabela 3 - Temperatura corporal antes do exercício preliminar e da prova de 100 metros

Sem exercício preliminar	Temperatura corporal antes dos 100 metros	
	Antes do exercício preliminar	Depois do exercício preliminar
36,4 ± 0,6	36,8 ± 0,5	37,8 ± 0,4*

* = diferença significativa para $p < 0,05$.

Análise Estatística

Inicialmente utilizou-se a estatística descritiva para caracterizar a amostra. Em seguida, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das variáveis. Posteriormente, realizou-se o teste t de Student para amostras independentes, a fim de verificar diferenças significativas entre o tempo obtido pelos voluntários com ou sem exercício prévio, e para a temperatura corporal inicial dos voluntários antes do estímulo. O teste t pareado foi utilizado para comparar a temperatura corporal entre o início e fim do exercício prévio. O nível de significância adotado foi 5%. Para os cálculos foi utilizado o software SPSS versão 12.0.

RESULTADOS

Os resultados para análise do teste de normalidade são apresentados na Tabela 1.

O teste de Kolmogorov-Smirnov é recomendado para verificar normalidade em amostras pequenas¹³. De acordo com a Tabela 2, todas as variáveis apresentaram normalidade aceitável. Desta forma, a diferença entre médias poderia ser realizada por um teste paramétrico (teste t). Os resultados da prova de 100 metros são apresentados na Tabela 2.

O tempo na corrida de 100 metros, após a utilização do exercício preliminar, não foi significativamente diferente ($p > 0,05$) do tempo sem exercício preliminar. A temperatura corporal dos voluntários é apresentada na Tabela 3.

Em relação à temperatura antes do estímulo de 100 metros ($p < 0,05$), houve diferença significativa entre as duas situações com e sem exercício preliminar.

DISCUSSÃO

Nota-se a carência de trabalhos desta natureza, produzidos no Brasil. Estudos realizados em corredores brasileiros, durante o período de formação, poderiam auxiliar os treinadores no planejamento de suas atividades. Este é o primeiro estudo a observar o efeito do exercício preliminar misto sobre o desempenho de adolescentes na prova dos 100 metros rasos. O principal achado deste estudo indica que o exercício de flexibilidade estática reduz os efeitos benéficos advindos da elevação da temperatura obtida pelo exercício preliminar aeróbico.

Existe uma grande e polêmica discussão em relação ao efeito do exercício preliminar sobre o desempenho em provas explosivas. Cientificamente, não há nada conclusivo que o elimine. Muitos atletas o consideram importante, talvez pela crença de que o "aquecimento" antes da competição irá levá-lo a melhorar o seu desempenho¹⁴.

No estudo atual foi estabelecido um protocolo de exercício preliminar. Entretanto, alguns autores se divergem sobre a uniformização do "aquecimento" para todos os atletas de uma mesma equipe. Segundo Weineck¹⁵, o exercício preliminar assume característica individual, pois cada pessoa tem sua forma própria de se preparar para a atividade. Neste sentido, Mandengue *et al.*¹⁶ observaram que atletas são capazes de elaborar seu próprio exercício preliminar. Possivelmente, este protocolo único para todos tenha desrespeitado a individualidade relacionada ao

exercício preliminar. Não permitindo assim, que os voluntários se preparassem adequadamente para o sprint de 100 metros.

Um dos objetivos do exercício preliminar é elevar a temperatura corporal. Segundo Reilly *et al.*¹⁷, os processos metabólicos na célula realizam-se com maior velocidade quando a temperatura corporal está mais elevada durante o exercício. A elevação da temperatura corporal aumenta o fluxo sanguíneo periférico, preparando o corpo para o exercício. Por outro lado, a temperatura corporal excessiva causa fadiga precoce⁵. No estudo atual, a elevação da temperatura pelo exercício preliminar não contribuiu para o melhor desempenho dos indivíduos. Possivelmente, o trabalho de flexibilidade tenha anulado o efeito fisiológico positivo adquirido pela elevação da temperatura. Nelson *et al.*¹⁸ observaram que exercícios de flexibilidade para as pernas afetam significativamente o desempenho de atletas em sprints de 20 metros.

Estudos sobre o exercício preliminar que compararam a flexibilidade passiva com o exercício dinâmico verificaram efeito positivo do exercício dinâmico e negativo da flexibilidade^{1,6}. Faigenbaum *et al.*⁶ verificaram que a flexibilidade estática afeta o desempenho de crianças em uma bateria de testes subseqüentes. A influência negativa do exercício de flexibilidade estático na força explosiva está bem documentada^{1,18-21}. A flexibilidade afeta as estruturas do tendão, gerando atraso na velocidade de contração²² e reduzindo a rigidez muscular¹⁹. De acordo com Nelson *et al.*¹⁸, a redução da força pela flexibilidade estática é explicada pela menor condução nervosa nos músculos em atividade.

Vale ressaltar que os estudos citados acima utilizaram estímulos de característica concêntrica após a flexibilidade estática. No entanto, a prova de 100 metros rasos é um tipo de exercício onde o esforço predominante é caracterizado por transições rápidas de contrações excêntricas e concêntricas¹⁴. Assim como o estudo atual, Young & Elliot²³ avaliaram o efeito negativo do exercício preliminar de flexibilidade estática no desempenho do estímulo excêntrico. De acordo com estes autores, a flexibilidade estática afeta o sistema músculo-articular (SMA), reduzindo o retorno elástico advindo do trabalho concêntrico, o que afeta negativamente o desempenho da fase excêntrica da contração muscular. Fletcher & Jones¹⁴ observaram em seu estudo que a flexibilidade pré-estímulo afeta o sprint de 20 metros por reduzir a capacidade de recuperação da energia elástica pelo SMA.

Tratando-se das corridas que demandam força explosiva, em especial os 100 metros rasos, a flexibilidade contribui para a velocidade e amplitude da passada¹⁵. Entretanto, este estudo demonstrou que a execução da flexibilidade passiva como exercício preliminar afeta negativamente a capacidade de desempenho. Para futuros estudos recomenda-se a adoção de protocolos diferenciados de exercício preliminar, como, por exemplo, a inclusão da flexibilidade dinâmica. Outros modelos poderão resultar em efeitos benéficos no desempenho de desportistas em provas que demandem força explosiva.

Um dos fatores que podem limitar a abrangência dos resultados deste estudo é o número de adolescentes avaliados (14 no total). Uma amostra maior de velocistas aumentaria a gama de respostas, enriquecendo assim, a discussão do trabalho. Outro

fator que limita a qualidade dos resultados foi a cronometragem adotada neste estudo. Um sistema de cronometragem eletrônica poderia acrescentar maior precisão aos dados coletados.

CONCLUSÃO

Em observação aos objetivos estabelecidos e, de acordo com os resultados, conclui-se que o exercício preliminar misto eleva a temperatura corporal, entretanto não resulta em melhora no tempo de corrida dos 100 metros rasos de adolescentes ativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faigenbaum AD, McFarland JE, Schwerdtman JA, Ratamess NA, Kang J, Hoffmann JR. Dynamic warm-up protocols, with and without a weighted vest, and fitness performance in high school female athletes. *J Athl Train.* 2006;41(4):357-63.
2. Hart L. Effect of stretching on sport injury risk: a review. *Clin J Sports Med.* 2005;15(2):113.
3. Maior AS, Ferreira RGC. Eletroestimulação e aquecimento específico: análise experimental e comparativa nos ganhos de força. *Rev Ed Fis.* 2006;17(2):36-42.
4. Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P. Influence of pre-exercise muscle temperature on responses to eccentric exercise. *J Athl Train.* 2004;39(2):132-7.
5. Drust B, Rasmussen P, Mohr M, Nielsen B, Nybo L. Elevations in core and muscle temperature impairs repeated sprint performance. *Acta Physiol Scand.* 2005;183(2):181-90.
6. 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(2):376-81.
7. González-Alonso J, Teller C, Andersen SL, Jensen FB, Hyldig T, Nielsen B. Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J Appl Physiol.* 1999;86(3):1032-9.
8. Dantas EHM. A prática da preparação física. 5ª ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
9. Thompsen AG, Kackley T, Palumbo MA, Faigenbaum AD. Acute effects of different warm-up protocols with and without a weighted vest on jumping performance in athletic women. *J Strength Cond Res.* 2007;21(1):52-6.
10. Stewart M, Adams R, Alonso A, Van Koesveld B, Campbell S. Warm-up or stretch as preparation for sprint performance? *J. Sci. Med. Sport.* Epub 2006 nov.
11. Sherlock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med.* 1985;2(4):267-78.
12. Simão R, Giacomini RB, Dornelles TS, Marramom MGF, Viveiros LE. Influência do aquecimento específico e da flexibilidade no teste de 1RM. *Rev Bras Fis Exerc.* 2003;2(2):134-40.
13. Witte RS, Witte JS. Estatística. 7ª ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC; 2005.
14. Fletcher IM, Jones B. The effect of different warm up stretch protocols on 20m-sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res.* 2004;18(4):885-8.
15. Weineck, J. Treinamento ideal. 9ª ed. São Paulo: Ed. Manole; 1999.
16. Mandengue SH, Seck D, Bishop D, Cisse F, Tsala-Mbala P, Ahmaidi S. Are athletes able to self-select their optimal warm up? *J Sci Med Sports.* 2005;8(1):26-34.
17. Reilly T, Drust B, Gregson W. Thermoregulation in elite athletes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9(6):666-71.
18. Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *J Sports Sci.* 2005;23(5):449-54.
19. Avela J, Kyrolainen H, Komi, PV. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *J Appl Physiol.* 1999;86(4):1283-91.
20. Behm DG, Button DC, Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol.* 2001;26(3):262-72.
21. Fowles JR, Sale DG, Macdougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *J Appl Physiol.* 2000;89(3):1179-88.
22. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol.* 2001;90(2):520-7.
23. Young W, Elliot S. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Res Q Exer Sports.* 2001;72(3):273-9.