

EFEITO DO TREINO COM MULTISSALTOS CURTOS NA APTIDÃO DE ACELERAÇÃO, VELOCIDADE MÁXIMA E VELOCIDADE RESISTENTE

Dr. VICTOR MACHADO REIS

Departamento de Desporto da Universidade de Trás-os-Montes e
Alto Douro – Vila Real-Portugal
E-mail: vreis@utad.pt

Dr. ANDRÉ LUIZ CARNEIRO

Universidade Estadual de Montes Claros
Faculdades Unidas do Norte de Minas – Montes Claros-MG
E-mail: algcarneiro@hotmail.com

Dr. JEFFERSON NOVAES

Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro-RJ
E-mail: jsnovaes@terra.com.br

RESUMO

O objetivo desta investigação foi averiguar os efeitos promovidos por dois programas de treino com multissaltos horizontais (um com saltos décuplos e outro com saltos triplos e quintuplos) na prestação em corridas de 30 m, 30 m lançados e 120 m. Vinte sujeitos de ambos os sexos foram divididos em dois grupos e realizaram os testes de corrida antes e após os programas de treinos. Foi concluído que: 1) o treino com multissaltos horizontais melhora a aptidão de aceleração e de velocidade máxima, mas não de velocidade resistente; 2) a escolha dos exercícios num programa com multissaltos horizontais não afeta os seus efeitos.

PALAVRAS-CHAVES: Multissaltos; velocidade resistente; velocidade máxima.

INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

A execução de multissaltos comporta uma estrutura temporal de aplicação de força no solo muito semelhante à que se verifica na corrida de velocidade. A elevada tensão, a que o músculo é sujeito num curto período de tempo, permite desenvolver uma forma específica de emprego de força que é indispensável na corrida de velocidade. Isto acontece pelo aproveitamento óptimo das características elásticas dos músculos e tendões dos membros inferiores, consequência do ciclo de estiramento–encurtamento (Young et al., 1995; Hennessy, Kilty, 2001; Kubo et al., 2001). Com efeito, foi demonstrado que quando estirado previamente (em contracção excêntrica), o músculo consegue na fase excêntrica desenvolver mais força (Wilson et al., 1991; Walshe et al., 1998; Kubo et al., 1999; Komi, 2000; Finni et al., 2001). O treino que visa otimizar este mecanismo é usualmente designado de pliométrico (Diallo et al., 2001; Maffiuletti et al., 2002; Masamoto et al., 2003; Spurrs et al., 2003; Turner et al., 2003). O treino pliométrico para melhoria da velocidade de deslocamento inclui vários exercícios de multissaltos horizontais, entre os quais os saltos triplos, quádruplos e dúplos (Chu, 1998; McFarlane, 2000).

Assim, o objectivo desta investigação foi averiguar os efeitos promovidos por dois programas de treino com multissaltos horizontais (saltos triplos e quádruplos ou saltos dúplos), na aptidão de aceleração (30 m), de velocidade máxima (30m lançados) e de velocidade resistente (120 m).

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por 20 sujeitos (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino), estudantes de educação física e com idades compreendidas entre 18 e 22 anos.

Procedimentos

Os sujeitos realizaram no mesmo dia três testes de corrida em pista de atletismo com piso sintético: 30 m, 30 m com partida lançada (20 m de balanço) e 120 m, sendo cronometrado o seu desempenho com células fotoeléctricas Digitest 1000 (Digitest Oy, Finland). Uma semana após estes testes, os sujeitos iniciaram programas de treino com multissaltos, que tiveram a duração de quatro semanas. Durante este período, nenhum dos sujeitos esteve envolvido em qualquer outro processo de treino. Os programas incluíam 3 sessões semanais de multissaltos. O

volume total de saltos por sessão foi de 50 na primeira semana, 60 na segunda, 70 na terceira e 80 na quarta. Os sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 10 elementos cada (5 de cada sexo). O grupo A realizou sessões constituídas exclusivamente por saltos décuplos, enquanto o grupo B realizou sessões constituídas por saltos triplos e quádruplos. O volume por sessão foi o mesmo nos dois grupos. Para o grupo A, o intervalo entre saltos foi de 2 minutos e para o grupo B, de 1 minuto. Na primeira e na última sessão de treino foram medidos todos os saltos, sendo registado o melhor para cada sujeito em cada sessão. Uma semana após o término dos programas de treino, os sujeitos repetiram os mesmos testes de corrida que haviam efectuado.

Estatística

Os dados foram analisados com o *software* SPSS 10.0 (SPSS Science, Chicago, EUA). Os gráficos elaborados com o *software* SigmaPlot 8.0 (SPSS Science, Chicago, EUA). A análise exploratória dos dados incluiu medidas descritivas e identificação de "out-liers". As diferenças entre valores repetidos das variáveis foram testadas pelo t-teste de medidas repetidas. As associações entre variáveis foram determinadas pelo coeficiente de correlação simples de Pearson. Foi definido um nível de significância estatística de $p \leq 0.05$. Os resultados são apresentados como médias e desvios padrão ($\bar{x} \pm s.d.$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro I são apresentados os valores de comprimento dos saltos medidos na primeira e na última sessão do programa de treino.

QUADRO I. MÉDIAS E DESVIOS PADRÃO ($\bar{x} \pm S.D.$) DO COMPRIMENTO DOS SALTOS DÉCUPLOS PARA O GRUPO A E DOS SALTOS TRIPLOS E QUÁDRUPLOS PARA O GRUPO B (DIFERENÇA ENTRE A PRIMEIRA E A ÚLTIMA SESSÃO DE TREINO)

Saltos (grupo)	Primeira (m)	Última (m)	Diferença (m)	Diferença (%)
Décuplo (A)	23.22±0.71	25.12±0.77	1.90 *	8.2 *
Triplo (B)	5.83±0.21	6.78±0.28	0.55 *	8.8 *
Quádruplo (B)	10.62±0.32	11.66±0.47	1.04 *	9.8 *

* Diferença significativa entre sessões ($p < 0.01$).

QUADRO 2. MÉDIAS E DESVIOS PADRÃO ($\bar{x} \pm S.D.$) DO TEMPO NOS TESTES DE 30 M, DE 30 M LANÇADOS E DE 120 M (DIFERENÇA PRÉ E PÓS PROGRAMA DE TREINO E DIFERENÇA ENTRE GRUPOS)

Grupos / Teste	Pré (s)	Pós (s)	Diferença (s)	Diferença (%)
A – 30m	4.90 ± 0.23	4.76 ± 0.19	0.14	2.9 *
B – 30m	4.65 ± 0.21 **	4.53 ± 0.15 **	0.12	2.6 *
A – 30m lanç.	4.13 ± 0.15	4.00 ± 0.13	0.13	2.5 *
B – 30m lanç.	3.95 ± 0.12 **	3.84 ± 0.14 **	0.11	2.8 *
A – 120m	18.00 ± 0.71	17.84 ± 0.65	0.16	0.9
B – 120m	18.10 ± 0.71 **	17.81 ± 0.73	0.29	1.6

* Diferença significativa pré e pós treino ($p < 0.01$).

** Diferença significativa entre grupos ($p < 0.01$).

No grupo A, verificaram-se melhorias significantes ($p < 0.01$) da primeira para a última sessão de treino no salto décuplo (1.90 m ou 8.2%). No grupo B verificaram-se também melhorias significantes da primeira para a última sessão de treino ($p < 0.01$), tanto no salto quintuplo (1.04 m ou 9.8%) como no triplo (0.55 m ou 8.8%). Estas melhorias seriam de esperar, pois foi já descrito um aumento na aptidão de salto como resposta ao treino pliométrico (Young et al., 1999). A evolução verificada na aptidão de salto dos sujeitos poderia radicar numa melhor aplicação de força no apoio e/ou numa melhoria técnica do gesto motor em causa. Na presente investigação interessava-nos analisar a primeira hipótese. Com efeito, dadas as concomitantes melhorias que se verificaram nos testes de corrida como resposta aos programas de treino, os nossos resultados permitem-nos sugerir que terão ocorrido alterações na aplicação de força no apoio.

No quadro 2, são apresentados os tempos registados nos três testes de corrida (30 m, 30 m lançados e 120 m) antes e após o programa de treino.

O grupo B apresentou melhores tempos do que o A no teste de 30 m, quer antes (0.25 s), quer após (0.17 s) o programa de treino realizado (diferenças estatisticamente significantes com $p < 0.01$). O programa de treino induziu melhorias significantes ($p < 0.01$) em ambos os grupos, embora estas fossem ligeiramente superiores no grupo A (0.14 s ou 2.9%) do que no B (0.12 s ou 2.6%). Na figura 1 pode se observar a evolução dos sujeitos neste teste.

Também no teste de 30 m lançados, o grupo B apresentou melhor rendimento do que o A, pré (0.18 s) e pós (0.16 s) treino (diferenças estatisticamente significantes com $p < 0.01$). Contudo, a melhoria induzida pelo programa de treino

foi ligeiramente superior no grupo B (0.11 s ou 2.8%) do que no A (0.13 s ou 2.5%). Na figura 2 pode se observar a evolução dos sujeitos neste teste.

No primeiro teste de 120 m (pré-treino), o grupo A apresentava um melhor rendimento (0.10 s, $p < 0.01$). Após o período de treino verificou-se o contrário, sendo o tempo no teste inferior no grupo B (0.03 s). Estas diferenças não foram estatisticamente significantes. O programa de treino induziu melhorias de 0.16 s (0.9%) e 0.29 s (1.6%), respectivamente nos grupos A e B, mas estas diferenças também não foram estatisticamente significantes. Na figura 3 pode se observar a evolução dos sujeitos neste teste.

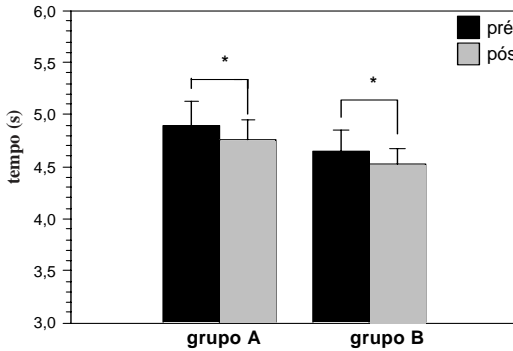


FIGURA 1. Médias e desvios padrão do tempo nos 30 m, pré e pós treino, nos dois grupos.
*diferença significante ($P < 0.01$)

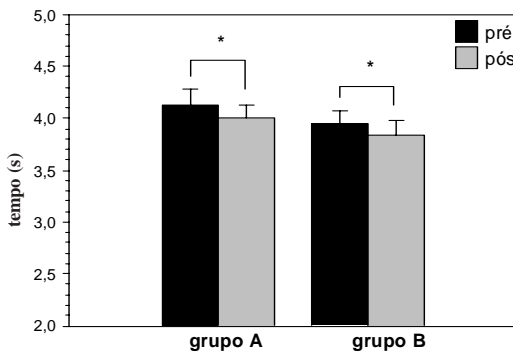


FIGURA 2. Médias e desvios padrão do tempo nos 30 m lançados, pré e pós treino, nos dois grupos.
*diferença significante ($P < 0.01$).

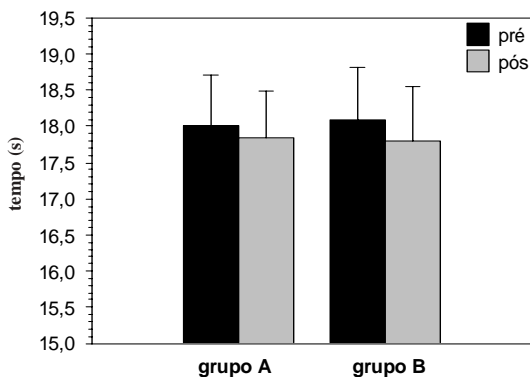


FIGURA 3. Médias e desvios padrão do tempo nos 120 m, pré e pós treino, nos dois grupos.

O grupo B possuía antes do programa de treino um melhor desempenho na aptidão de aceleração (30 m) e na de velocidade máxima (30 m lançados). No teste de velocidade resistente (120 m) as diferenças não foram significantes, nem antes nem após o treino efectuado. Assim, parece que antes do programa de treino os sujeitos do grupo B apresentavam melhores índices de aplicação de força rápida em corrida. A aptidão de resistência anaeróbia seria provavelmente melhor nos sujeitos do grupo A, pois estes sujeitos conseguiram no teste de 120 m um desempenho superior ao dos do grupo A antes do programa de treino e semelhante após o mesmo.

Verificámos que ambos os programas de treino induziram melhorias significantes nos testes de 30 m e de 30 m lançados, o que vem confirmar os resultados de estudos anteriores (Wilson et al., 1993; Young et al., 1995; Hennessy, Kilty, 2001). Dado que o treino de multissaltos melhora a aplicação de força no apoio e que esta constitui-se como um factor determinante na velocidade de deslocamento, estes resultados seriam de esperar. Young et al. (1995) e Hennessy e Kilty (2001) concluíram que a prestação em testes que avaliam a eficácia do ciclo de estiramento–encurtamento estava mais relacionada com a velocidade máxima do que com a aptidão de aceleração. No presente estudo, e analisando a resposta de ambos os grupos, a evolução foi semelhante nos testes de 30 m e de 30 m lançados. Como ambos os programas de treino induziram adaptações semelhantes no que respeita à prestação nos testes de corrida (e também na própria aptidão de salto), parece que a escolha dos exercícios num programa de multissaltos horizontais não afecta de uma forma significativa os efeitos do mesmo (pelo menos quando são usados exercícios com 10 saltos sucessivos ou menos).

CONCLUSÕES

Concluimos que o treino com multissaltos horizontais melhora de forma significativa a aptidão de aceleração e de velocidade máxima, mas que a sua influência na velocidade resistente não parece ser evidente. Concluimos, ainda, que a escolha dos exercícios de salto (triplos, quádruplos ou décuplos) não afecta de uma forma significativa os efeitos do treino sobre a aptidão de aceleração, de velocidade máxima ou de velocidade resistente.

The affect of training with short multiple hops in the acceleration ability, maxim speed and resistant speed

ABSTRACT: The objective of this research was to verify the effects of two training programs with multiple horizontal hops (one with ten hops and another with triple and quintuple hops) in 30 m-runs, 30 m-sprints and 120 m-runs. Twenty people of both sexes were divided into two groups and took the running tests before and after the training programs. It was concluded that: 1) the training with multiple horizontal hops improve the abilities of acceleration and maximum speed, but not resistant speed, 2) the choice of the exercises in a program with multiple horizontal hops does not affect its effects.

KEY-WORDS: Multiple hops; resistant speed; maximum speed.

El efecto del entrenamiento con multiples saltos cortos sobre la aceleración, la velocidad máxima y la velocidad de resistencia

RESUMEN: El objetivo de esta investigación fue conocer los efectos producidos por dos programas de entrenamiento utilizando múltiples saltos horizontales (uno con diez saltos y otro con saltos triples y quádruplos), en carreras de 30 m, 30 m lanzados y 120 m. Veinte sujetos de ambos sexos fueron divididos en dos grupos, y realizaron los testes de carrera, antes y después de los programas de entrenamiento. Fue concluido que: 1) el entrenamiento con múltiples saltos horizontales mejora la aptitud de aceleración y la velocidad máxima. No así la velocidad de resistencia, 2) la elección de los ejercicios en un programa con múltiples saltos horizontales no afecta los resultados.

PALABRAS CLAVES: Múltiples saltos; velocidad de resistencia; velocidad máxima.

REFERÊNCIAS

CHU, D. *Jumping into plyometrics*. Champaign: Human Kinetics, 1998.

DIALLO, O.; DORE, E.; DUCHE, P.; VAN PRAAGH, E. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. / *Sports Med Phys Fitness*. v. 41, p. 342-8, 2001.

FINNI, T.; IKEGAWA, S.; KOMI, P.V. Concentric force enhancement during human movement. *Acta Physiol Scand.* v. 173, p. 369-377, 2001.

HENNESSY, L.; KILTY, J. Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *J Strength Cond Res.* v. 15, p. 326-331, 2001.

KOMI, P.V. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech.* v. 33, p. 1197-1206, 2000.

KUBO, K.; KANEHISA, H.; KAWAKAMI, Y.; FUKUNAGA, T. Elasticity of tendon structures of the lower limbs in sprinters. *Acta Physiol Scand.* v. 168, p. 327-335, 2000.

KUBO, K.; KAWAKAMI, Y.; FUKUNAGA, T. Influence of elastic properties of tendon structures on jump performance in humans. *J Appl Physiol.* v. 87, p. 2090-2096, 1999.

MAFFIULETTI, N.A.; DUGNANI, S.; FOLZ, M.; DI PIERNO, E.; MAURO, F. Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. *Med Sci Sports Exerc.* v. 34, p. 1638-1644, 2002.

MASAMOTO, N.; LARSON, R.; GATES, T.; FAIGENBAUM, A. Acute effects of plyometric exercise on maximum squat performance in male athletes. *J Strength Cond Res.* v. 17, p. 68-71, 2003.

MCFARLANE, B. *The science of hurdling and speed.* Track and Field News, 2000.

SPURRS, R.W.; MURPHY, A.J.; WATSFORD, M.L. The effect of plyometric training on distance running performance. *Eur J Appl Physiol.* v. 89, p. 1-7, 2003.

TURNER, A.M.; OWINGS, M.; SCHWANE, J.A. Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *J Strength Cond Res.* v. 17, p. 60-67, 2003

WALSHE, A.D.; WILSON, G.J.; ETTEMA, G.J. Stretch-shorten cycle compared with isometric preload: contributions to enhanced muscular performance. *J Appl Physiol.* v. 84, p. 97-106, 1998.

WILSON, G.J.; NEWTON, R.U.; MURPHY, A.J.; HUMPHRIES, B.J. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* v. 25, p. 1279-1286, 1993.

WILSON, G.J.; WOOD, G.A.; ELLIOTT, B.C. Optimal stiffness of the series elastic component in a stretch-shorten cycle activity. *J Appl Physiol.* v. 70, p. 825-833, 1991.

YOUNG, W.; MCLEAN, B.; ARDAGNA, J. Relationship between strength qualities and sprinting performance. *J Sports Med Phys Fitness.* v. 35, p. 13-19, 1995.

YOUNG, W.; WILSON, G.; BYRNE, C. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *J Sports Med Phys Fitness.* v. 39, p. 285-293, 1999.

Recebido: 1 abr. 2004

Aprovado: 8 jun. 2004

Endereço para correspondência

André Luiz Carneiro

Avenida Brasil, 199

Santo Antônio

Pirapora-MG

CEP 29270-000