

ARTIGO ORIGINAL (ORIGINAL INVESTIGATION)

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DE QUATRO SEMANAS DE TREINAMENTO COM PESOS E CIRCUITO ESPECÍFICO SOBRE O DESEMPENHO EM CORRIDAS INTERMITENTES E DA FORÇA DE JOVENS FUTEBOLISTAS

COMPARISON OF THE EFFECTS OF FOUR WEEKS OF STRENGTH AND SPECIFIC CIRCUIT TRAINING ON PERFORMANCE IN INTERMITTENT RUN AND STRENGTH OF YOUNG SOCCER PLAYERS

Leandro Ricardo Altimari^{1,2}; Raphael Mendes Ritti Dias^{2,3}; Luiz Fernando Goulart⁴; Ademar Avelar²; Juliana Melo Altimari^{1,2}; Antonio Carlos de Moraes^{1,2}

¹Faculdade de Educação Física. UNICAMP, Campinas, SP, Brasil

²Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício. Centro de Educação Física e Esporte. UEL, Londrina, PR, Brasil

³Faculdade de Saúde Pública. USP, São Paulo, SP, Brasil

⁴Preparador Físico do Depto de Futebol Profissional da Associação Atlética Ponte Preta. Campinas, SP, Brasil.

Address for correspondence:

Prof. Dr. Leandro Ricardo Altimari

Departamento de Educação Física – Universidade Estadual de Londrina

Rodovia Celso Garcia Cid, Pr 445 Km 380 - Campus Universitário, Cx. Postal 6001

CEP 86051-990, Londrina, PR, Brasil.

E-mail: altimari@uel.br

Submitted for publication: April 2008

Accepted for publication: May 2008

Resumo

ALTIMARI, L. R.; DIAS, R. M. R.; GOULART, L. F.; AVELAR, A.; ALTIMARI, J. M.; MORAES, A. C. Comparação dos efeitos de quatro semanas de treinamento com pesos e circuito específico sobre o desempenho em corridas intermitentes e da força de jovens futebolistas. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 2, n. 2, p. 132-142, 2008. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito de 4 semanas de treinamento com pesos e circuito específico sobre o desempenho motor de 20 jovens futebolistas que foram separados aleatoriamente em grupo treinamento com pesos (GTP; n=10) e grupo treinamento em circuito (GTC; n=10). Ambos os grupos foram submetidos a 4

semanas de treinamento, realizado em 3 sessões semanais de treino, em dias alternados. Pré e pós- treinamento foram mensuradas a força máxima por meio do teste de 1-RM nos *leg press* 45°, extensão e flexão do joelho; e, o desempenho em corridas intermitentes de alta intensidade a partir do *intermittent recovery test (Yo-Yo)* nível dois. Para tratamento dos dados foi utilizada análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas seguida do teste de *post hoc* HSD de Tukey, com $P < 0,05$. Após 4 semanas de treinamento o GTP e GTC obtiveram aumentos significantes na força máxima nos três exercícios testados (*leg press* 45°: GTP +15,0% e GTC +14,0%; extensão de joelho: GTP + 9,1% e GTC + 8,1%; e flexão de joelho: GTP + 4,0% e GTC + 5,0%; $P < 0,05$). Não foi constatada diferença significativa no desempenho no teste intermitente de alta intensidade entre os momentos pré e pós-treinamento nos dois grupos ($P > 0,05$). A partir desses achados conclui-se que 4 semanas de treinamento com pesos ou treinamento em circuito aumentaram a força muscular de jogadores de futebol. Contudo, nenhum dos métodos de treinamento promoveu aumentos na resistência aeróbia.

Palavras-Chave: futebol; treinamento com pesos; desempenho motor; esporte.

Abstract

ALTIMARI, L. R.; DIAS, R. M. R.; GOULART, L. F.; AVELAR, A.; ALTIMARI, J. M.; MORAES, A. C. Comparison of the effects of four weeks of strength and specific circuit training on performance in intermittent run and strength of young soccer players. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 2, n. 2, p. 132-142, 2008. The objective of this study was to investigate the effect of 4 weeks of resistance and specific circuit training on the motor performance of 20 young soccer players had been separate randomly in group resistance training (GRT; $n=10$) and group circuit training (GCT; $n=10$). Both the groups had been submitted the 4 weeks of training, carried through in 3 weekly sessions of trainings, in alternating days. Before and after training had been measures the maximum force by means of the test of 1-RM in leg press 45°, extension and flexion of the knee; and, the performance in intermittent recovery test (Yo-Yo) level two. For treatment of the data was used analysis of variance (ANOVA) for repeated measures followed of the test of *post hoc* HSD of Tukey, with $P < 0.05$. After 4 weeks of training the GRT and GCT had gotten significant increases in the maximum force in the three tested exercises (leg press 45°: GRT +15.0% and GCT +14.0%; extension of knee: GRT + 9.1% and GCT + 8.1%; e flexion of knee: GRT + 4.0% and GCT + 5.0%; $P < 0.05$). Significant difference in the performance in intermittent test of high intensity before and after training was not evidenced in the two groups ($P > 0.05$). From these findings concluded that 4 weeks of resistance or circuit training increased muscle strength of soccer players. However, none of the methods of training promoted increases in aerobic resistance.

Key words: soccer; resistance training; motor performance; sport.

Introdução

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, apresentando mais de 240 milhões de praticantes em 2000 (WONG e HONG, 2005), é caracterizado por ações motoras intermitentes de curta duração e alta intensidade, que variam com períodos de ações motoras de maior duração e menor intensidade (REILLY, 1997). Durante uma partida de futebol com duração de 90 minutos são realizados aproximadamente 60 tiros com duração de 2 a 4 segundos (BANGSBO et al., 1991), 50 trocas de direção e inúmeros saltos (WITHERS et

al., 1982). Devido a isso, a força e potência (GOULART et al., 2007), juntamente com a resistência aeróbia (REILLY, 1997), são consideradas as principais capacidades fisiológicas básicas para o futebol.

O treinamento com pesos e o treinamento em circuito têm sido amplamente utilizados em jogadores dessa modalidade. De fato, a literatura tem indicado que ambos os métodos são efetivos para melhorar a força máxima, na velocidade de *sprint* e na altura do salto vertical em jogadores de futebol (DUPONT et al., 2004; HOFF e HELGERUD, 2004; LEMMINK et al., 2004).

Embora a efetividade destes métodos de treinamento em jogadores de futebol esteja bem evidenciada na literatura, ainda não existe clareza sobre qual promoveria maior benefício sobre desempenho motor em atletas de futebol. Diante disso, o propósito do presente estudo foi comparar os efeitos de quatro semanas de treinamento com pesos e treinamento em circuito sobre o desempenho em corridas intermitentes de alta intensidade e da força máxima em jovens futebolistas.

Materiais e Métodos

- Amostra: Fizeram parte do estudo vinte atletas de futebol, do sexo masculino, da categoria sub-20 com idade entre 17 e 20 anos, envolvidos em treinamento sistematizado de futebol em nível competitivo, com frequência semanal de cinco dias, e tempo de prática na modalidade entre quatro e seis anos, pertencentes a equipe da Associação Atlética Ponte Preta de Campinas, São Paulo.

Esses sujeitos foram separados aleatoriamente em dois grupos de dez sujeitos, sendo um grupo submetido a treinamento com pesos (GTP) e outro grupo submetido à treinamento em circuito (GTC). Este estudo foi conduzido durante a etapa de preparação para o Campeonato Brasileiro da Categoria. Vale ressaltar, que todos os indivíduos tinham experiência prévia em treinamento com pesos e em circuito específico.

Os indivíduos, após serem esclarecidos sobre as finalidades do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UNICAMP.

- Delineamento experimental: Pré e pós-intervenção, os sujeitos envolvidos no treinamento foram submetidos à mensuração de variáveis antropométricas, peso e estatura, e de desempenho motor, teste de uma repetição máxima (1-RM) e teste de corridas intermitentes de alta intensidade o (Yo-Yo) (Figura 1). Os testes de 1-RM e Yo-Yo foram realizados em duas sessões experimentais separadas por no mínimo 24h.

Os indivíduos foram orientados a não realizarem atividades físicas vigorosas, e a não ingerir substâncias cafeinadas (café, chocolate, mate, pó-de-guaraná, bebidas energéticas, coca-cola e guaraná) ou alcoólicas, nas vinte e quatro horas anteriores à execução dos testes, no intuito de evitar qualquer tipo de interferência nos resultados.

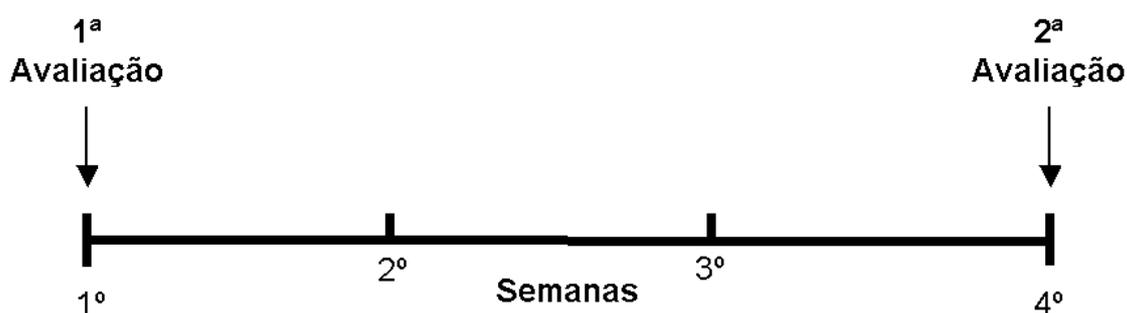


Figura 1 - Delineamento experimental.

- Antropometria: A massa corporal foi medida em uma balança de plataforma, digital, marca Urano[®], modelo PS 180, com precisão de 0,1 kg, e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm (GORDON et al., 1988). Todos os indivíduos foram medidos e pesados descalços, vestindo apenas sunga. O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente peso corporal/estatura².

- Teste de uma repetição máxima (1-RM): Para avaliação da força máxima foi utilizado o teste de 1-RM, seguindo os procedimentos descritos por Clarke (1973). Os exercícios testados foram realizados na seguinte ordem: *leg press* 45°, extensão de joelho e flexão do joelho. O intervalo entre os exercícios de três a cinco minutos. A realização do teste em cada exercício foi precedido por uma série de aquecimento (10 repetições), com aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa no teste de 1-RM. O teste foi iniciado dois minutos após o aquecimento. Os indivíduos foram orientados a tentarem completar duas repetições. Caso fossem completadas duas repetições na primeira tentativa, ou mesmo se não fosse completada sequer uma repetição, uma segunda tentativa era executada após intervalo de três minutos com uma carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) aquela empregada na tentativa anterior. Tal procedimento foi repetido novamente em uma terceira e última tentativa, caso ainda não tivesse determinado a carga referente a uma única repetição máxima. A carga registrada como 1-RM era aquela na qual foi possível ao indivíduo completar somente uma única repetição máxima. Vale ressaltar que a forma e a técnica de execução de cada exercício foi padronizada e continuamente monitorada na tentativa de garantir a eficiência do teste.

- Teste intermitente de alta intensidade: Para avaliação do desempenho motor em corridas intermitentes de alta intensidade foi aplicado o *intermittent recovery test* (Yo-Yo) nível dois, no qual cada indivíduo realizou duas corridas intermitentes de 20 m, separadas por 10 s de recuperação ativa, com velocidade inicial de 11 km/h e incrementos de 1 km/h a cada 40 m até a exaustão (KRUSTRUP et al., 2003). O teste foi realizado em grupos de cinco sujeitos, que corriam em ritmo cadenciado pelo áudio elaborado especialmente para este fim, em campo de futebol na qual a distância de 20 m foi delimitada entre duas linhas paralelas. Os indivíduos realizaram o teste calçando

chuteiras, e a execução do teste consistia em o indivíduo estar dentro da faixa de 2 m toda vez que era emitido o sinal sonoro, conforme apresentado na figura 1. O teste era encerrado quando o sujeito não estava na faixa de 2 m quando era emitido o sinal sonoro duas vezes dentro do mesmo estágio. Previamente ao teste, os sujeitos foram familiarizados com o protocolo de teste e realizaram aquecimento com cinco minutos de duração constituído de corridas coordenativas sub-máximas e séries de alongamento ativo. Durante o teste, os sujeitos foram constantemente estimulados verbalmente.

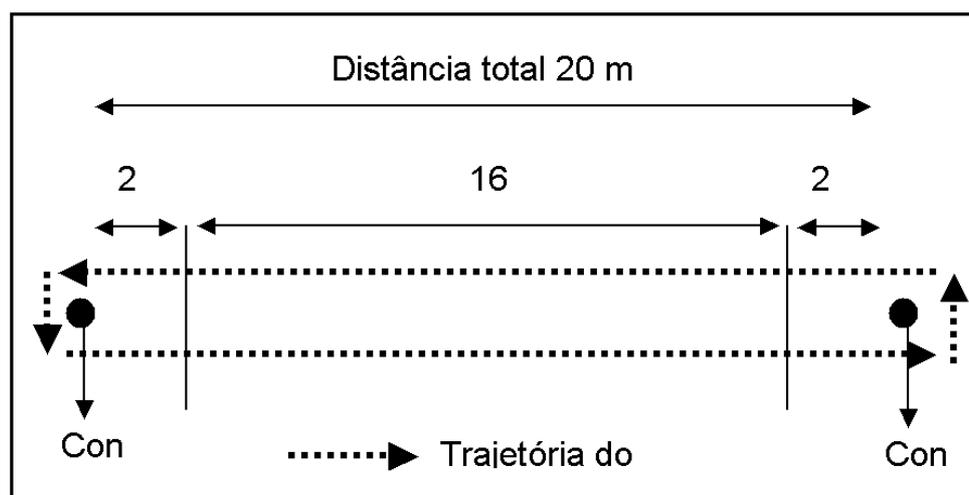


Figura 2 - Esquema de realização do *intermittent recovery test*

- Sistematização dos programas de treinamento: O programa de treinamento com pesos, elaborado para o GTP seguiu recomendações de Kraemer e Ratamess (2004) e foi executado durante quatro semanas consecutivas, compreendendo três sessões semanais que foram realizadas em dias alternados. O treinamento foi composto por quatro exercícios, a saber: flexão do joelho na mesa flexora, extensão do joelho na mesa extensora *leg press* 45° e flexão plantar no *leg press*; que foram realizados em forma de circuito (montagem simples). Na primeira e segunda semana todos os exercícios foram executados com volume de três séries de vinte repetições máximas. Na terceira e quarta semana o volume foi aumentado para quatro séries de vinte repetições máximas. Durante as quatro semanas de treinamento a carga foi ajustada de forma que o indivíduo não conseguisse realizar mais do que 20 repetições. Cada sessão de treinamento foi precedida por uma série de quinze repetições, com intensidade de 25% da carga a ser utilizada em cada um dos exercícios, na tentativa de favorecer as respostas fisiológicas e neurais aos esforços subsequentes.

O intervalo de recuperação estabelecido entre as séries foi de 60-90 segundos. O intervalo de transição entre os exercícios foi de noventa a cento e vinte segundos. Embora a velocidade de execução dos movimentos não tenha sido controlada, os sujeitos foram orientados para realizar cada movimento na fase

concêntrica em um a dois segundos e na fase excêntrica, de dois a quatro segundos.

O programa do GTC foi realizado durante quatro semanas consecutivas, compreendendo três sessões semanais que foram realizadas em dias alternados e teve a finalidade de possibilitar aos atletas realizar movimentos específicos solicitados no futebol conforme sugerido por Frisselli e Mantovani (1999). O programa de treinamento foi constituído de dez estações onde os indivíduos realizaram exercícios de saltabilidade (saltos em profundidade com altura de 20 e 40cm, seguidos de aceleração máxima de 6 a 10m), velocidade (corridas máximas de 10, 20 e 30m) e resistência de sprints (corridas sub-máximas de curtas distâncias até 30m) executados de forma acíclica em diferentes direções (movimentos para frente, lateral e costas) com tempo de execução fixado em quinze segundos. Na primeira e segunda semana os sujeitos fizeram quatro passagens pelo circuito e, na terceira e quarta semana foram realizadas cinco passagens pelo circuito. O intervalo de recuperação estabelecido entre cada passagem pelo circuito foi de 60-90 segundos.

Ambos os grupos, GTP e GTC realizaram suas sessões de treinamento no período da manhã. Ao termino do treinamento específico (GTP ou GTC), era iniciado o treino técnico e tático que foi o mesmo para os dois grupos. O treino técnico e tático foi constituído de exercícios com bola, chutes, passes, cruzamentos, cobranças de falta e coletivo de jogo. Ressalta-se ainda que, nos dias em que as sessões de treinamento não foram realizadas, os sujeitos executaram apenas treino técnico e tático.

- Tratamento estatístico: Para análise dos resultados foi empregado o pacote estatístico Statistica™ 6.0® (STATSOFT INC., USA). Após constatação da normalidade (teste de *shapiro wilk*) e homocedasticidade (teste de *Levene*). Para comparação das características iniciais dos grupos foi utilizado teste t de *Student* para amostras independentes. Para a avaliação das possíveis modificações no teste de 1-RM e Yo-Yo foi utilizada análise de variância *two-way* para medidas repetidas. Em todas as análises, quando constatado efeito significativo empregou-se o teste de *post hoc* HSD de *Tukey*. A significância estatística adotada em todas as análises foi de $P < 0,05$.

Resultados

As características físicas do GTP e GTC na linha de base são apresentadas na tabela 1. Não foram encontradas diferenças entre os grupos em nenhuma das variáveis estudadas ($P > 0,05$).

As informações referentes ao teste de 1-RM no GTP e GTC, nos diferentes momentos do estudo, são apresentadas na tabela 2. Houve aumento significativo na força de 1-RM após o programa de treinamento no GTP e GTC nos três exercícios testados ($P < 0,05$). Entretanto, nenhuma diferença significativa foi constatada entre os GTP e GTC no momento pós- treinamento ($P > 0,05$).

Tabela 1 - Valores médios (\pm DP) das características físicas dos sujeitos pertencentes aos grupos treinamento com pesos (GTP) e treinamento em circuito (GTC) na linha de base.

Variáveis	GTP (n=10)	GTC (n=10)
Idade (anos)	18,2 \pm 1,0	18,0 \pm 0,9
Massa Corporal (kg)	71,1 \pm 5,9	75,4 \pm 4,9
Estatura (cm)	178,6 \pm 5,4	179,1 \pm 4,1
IMC (kg/m ²)	22,3 \pm 0,9	23,5 \pm 1,1

Tabela 2 - Valores médios (\pm DP) da carga de uma repetição máxima (1-RM) nos grupos treinamento com pesos (GTP) e treinamento em circuito (GTC) nos momentos pré e pós-treinamento.

Variáveis	GTP (n=10)		GTC (n=10)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Leg press 45° (kg)	516 \pm 50	592 \pm 116*	529 \pm 67	602 \pm 122*
Extensão de joelhos (kg)	96 \pm 15	105 \pm 16*	103 \pm 15	112 \pm 219*
Flexão de joelhos (kg)	57 \pm 6	59 \pm 6*	59 \pm 8	62 \pm 7*

* Diferença estatisticamente significativa entre os momentos pré e pós-treinamento ($P < 0,05$)

As informações referentes ao desempenho motor no *intermittent recovery test* (Yo-Yo) no GTP e GTC nos diferentes momentos do estudo, são apresentados na figura 3. Não foi observada diferença significativa no *intermittent recovery test* (Yo-Yo) entre o pré e pós-treinamento em nenhum dos grupos experimentais ($P > 0,05$).

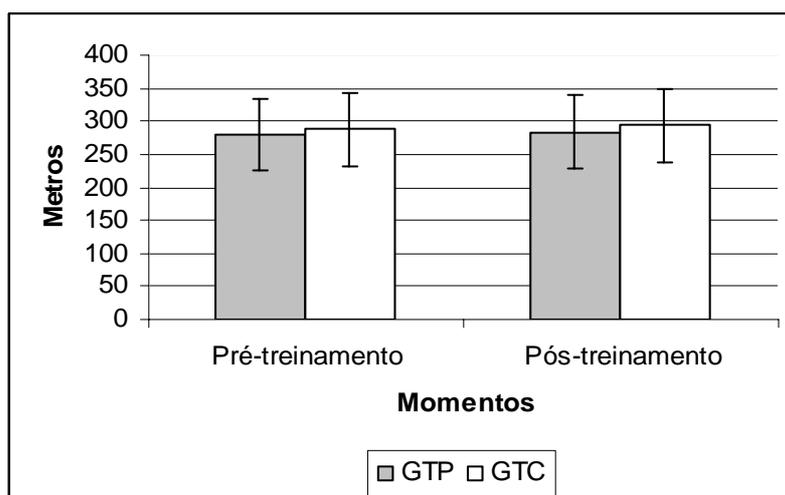


Figura 3 - Desempenho no *intermittent recovery test* (Yo-Yo) dos grupos treinamento com pesos (GTP) e treinamento em circuito (GTC) nos momentos pré e pós-treinamento (médias e \pm SD).

Discussão

Programas de treinamento com pesos e treinamento em circuito específico são freqüentemente utilizados durante a temporada em jogadores de futebol. Os resultados encontrados neste estudo revelaram que ambos os tipos de treinamento promoveram aumentos significantes na força máxima nos exercícios *leg press* 45°, extensão de joelhos e flexão de joelhos. Por outro lado, não houve alterações no desempenho do teste intermitente de alta intensidade para ambos os grupos estudados.

Tendo em vista que os atletas do presente estudo apresentavam experiência prévia em testes de força, e nos programas de treinamento empregados, os resultados deste estudo indicam que curtos programas de treinamento de força são efetivos para o aumento da força máxima inclusive em atletas. Os aumentos na força muscular após poucas semanas de treinamento de força são frequentemente reportados na literatura (BLAZEVIČH et al., 2007; PINCIVERO et al., 1997). Embora existam evidências indicando que ocorrem alterações morfológicas após poucas semanas de treinamento de força (SEYNNES et al., 2007), os aumentos de força nos momentos iniciais do programa de treinamento de força são atribuídos principalmente a adaptações neurais, especialmente o aumento da ativação e sincronização das unidades motoras e diminuição da co-ativação dos músculos antagonistas ao movimento (KOMI, 1992).

Estudos com jogadores de futebol também verificaram aumentos da força após curtos períodos de treinamento. Silva (2001) verificou 10% de aumento no teste de 1-RM no exercício *leg press* horizontal após 10 semanas de treinamento com pesos. Esses resultados também foram observados por Christou et al. (2006), que verificaram aumentos no desempenho no teste de 1-RM nos exercícios *leg press* (39%) e supino (31%) após oito semanas de treinamento com pesos em adolescentes.

Os resultados do GTC indicaram aumento significativo na força máxima nos três exercícios testados após treinamento em circuito específico, composto por exercícios de saltabilidade, acelerações e *sprints* específicos do futebol. Esses resultados corroboram com outros estudos da literatura que verificaram aumentos da força após programas de treinamento de circuito (GIROLD et al., 2006; MOORE et al., 2005; TRICOLI et al., 2005).

A comparação entre os dois grupos não revelou diferenças significantes no aumento da força nos três exercícios testados. Assim, parece que o treinamento em circuito específico é tão eficiente quanto o TP para melhoria do desempenho no teste de 1-RM em jogadores de futebol. Esses resultados sugerem que aumentos de força máxima após poucas semanas de treinamento em jogadores de futebol independem da realização de programas TP específico.

A opção pela utilização do teste de 1-RM ocorreu em virtude da ampla utilização deste teste nos estudos que investigaram os efeitos dos programas de TP em jogadores de futebol e a elevada correlação do desempenho deste teste de 1-RM com a capacidade de aceleração, a altura de salto vertical e a velocidade de *sprint* de 30 m (HOFF et al., 2001; SCHMIDTBLEICHER, 1996).

Entretanto, é importante destacar que embora o teste de 1-RM seja um método válido e amplamente utilizado para mensuração da força máxima, a utilização deste teste apresenta baixa especificidade com as ações motoras que compõem o jogo de futebol. Devido a isso, as semelhanças nas modificações da força de 1-RM após os programas de GTC e GTP não devem ser extrapoladas para outras situações diferentes do teste de 1-RM.

Os resultados do desempenho no teste YoYo demonstraram que o GTP e GTC não foram efetivos para a melhoria do desempenho intermitente de alta intensidade. Tem sido sugerido que programas de treinamento de força promoveriam a economia de corrida, diminuindo o gasto energético das atividades motoras (HOFF et al., 2002), que por sua vez, resultaria em melhor desempenho nas corridas intermitentes. Contudo, essa hipótese não foi confirmada nesse estudo. Possivelmente, o elevado nível de treinamento dos sujeitos do presente estudo possa ter minimizado a melhoria da economia de corrida dos atletas.

Vale ressaltar, que o Yo-Yo teste foi utilizado por apresentar alta reprodutibilidade e por apresentar relação com as ações motores do jogo de futebol (KRUSTRUP et al., 2003). Embora este teste apresente correlação significativa com o consumo máximo de oxigênio e com o tempo de exaustão na esteira, tem sido evidenciado que a melhoria no desempenho no teste YoYo e o desempenho em corridas intermitentes durante a partida de futebol independem de alterações consumo máximo de oxigênio (KRUSTRUP e BANGSBO, 2001), o que indica maior especificidade deste teste em comparação a medida do consumo máximo de oxigênio.

A grande limitação do presente estudo consiste na falta de grupo controle. A ausência deste grupo não permite afirmar que os resultados obtidos no presente estudo foram oriundos apenas dos programas de treinamento de força, haja vista que juntamente com o treinamento de força os indivíduos realizavam treinamento técnico e tático. Todavia, a inclusão de um grupo experimental que não realize treinamento de força é praticamente inviável dentro do desporto de alto nível.

Conclusões

Os resultados deste estudo demonstraram que os dois métodos de treinamento (GTP e GTC), possivelmente, promoveram aumento na força máxima em quatro semanas de treinamento. Dessa forma, sugere-se a utilização dos dois métodos de treinamento para aumento da força máxima em jogadores de futebol durante a fase de pré-temporada, bem como treinamentos complementares que resultem na melhoria do desempenho em corrida intermitente. Sugere-se a realização de novos estudos que incluam grupo controle para que essas conclusões possam ser comprovadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelas bolsas outorgadas.

Referências

BANGSBO, J.; NORREGAARD, I.; THORSOE, F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci.* v. 16, p. 110-116, 1991.

BLAZEVICH, A. J.; GILL, N. D.; DEANS, N.; ZHOU, S. Lack of human muscle architectural adaptation after short-term strength training. *Muscle Nerve.* v. 35, p. 78-86, 2007.

CHRISTOU, M.; SMILIOS, I.; SOTIROPOULOS, K.; VOLAKLIS, K.; PILIANIDIS, T.; TOKMAKIDIS, S. P. Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *J Strength Cond Res.* v. 20, p. 783-791, 2006.

CLARKE, D. H. Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. In: Wilmore, J. H. *Exercise and sports sciences reviews.* New York: Academic Press, 1973.

DUPONT, G.; AKAKPO, K.; BERTHOIN, S. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *J Strength Cond Res.* v. 18, p. 584-589, 2004.

FRISSELLI, A.; MANTOVANI, M. *Futebol: teoria e prática.* São Paulo: Phorte, 1999.

GIROLD, S.; CALMELS, P.; MAURIN, D.; MILHAU, N.; CHATARD, J. C. Assisted and resisted sprint training in swimming. *J Strength Cond Res.* v. 20, p. 547-554, 2006.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

GOULART, L. F.; DIAS, R. M. R.; ALTIMARI, L. R. Força isocinética de jogadores de futebol categoria sub-20: comparação entre diferentes posições de jogo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* v. 9, p. 165-169, 2007.

HOFF, J.; BERDAHL, G. O.; BRATEN, S. Jumping height development and for strength and endurance simultaneously. In: Muller, E.; Schwameder, H.; Raschner, C., editors. *Science and skiing II.* Hamburg: Verlag Dr Kovac, 2001.

HOFF, J.; HELGERUD, J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Med.* v. 34, p. 165-180, 2004.

HOFF, J.; WISLOFF, U.; ENGEN, L. C.; KEMI, O. J.; HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med.* v. 36, p. 218-221, 2002.

KOMI, P. *Strength and power in sport.* London: Blackwell, 1992.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. *Fundamentals of resistance training:*

progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exercise*. v. 36, p. 674-688, 2004.

KRUISTRUP, P.; BANGSBO, J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J Sports Sci*. v. 19, p. 881-891, 2001.

KRUISTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENBERG, A.; PEDERSEN, P. K.; BANGSBO, J. The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exercise*. v. 35, p. 697-705, 2003.

LEMMINK, K. A.; VERHEIJEN, R.; VISSCHER, C. The discriminative power of the Interval Shuttle Run Test and the Maximal Multistage Shuttle Run Test for playing level of soccer. *J Sports Med Phys Fitness*. v. 44, p. 233-239, 2004.

MOHR, M.; KRUISTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*. v. 21, p. 519-28, 2003.

MOORE, E. W.; HICKEY, M. S.; REISER, R. F. Comparison of two twelve week off-season combined training programs on entry level collegiate soccer players' performance. *J Strength Cond Res*. v. 19, p. 791-798, 2005.

PINCIVERO, D. M.; LEPHART, S. M.; KARUNAKARA, R. G. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short-term high intensity training. *Br J Sports Med*. v. 31, p. 229-234, 1997.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. v. 15, p. 257-263, 1997.

SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power event. In: Komi, P. *Strength and power in sport*. London: Blackwell, 1996.

SEYNNES, O. R.; DE BOER, M.; NARICI, M. V. Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. *J Appl Physiol*. v. 102, p. 368-373, 2007.

SILVA, P. R. S. Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. *Acta Fisiátrica*. 8(1):18-23, 2001.

TRICOLI, V.; LAMAS, L.; CARNEVALE, R.; UGRINOWITSCH, C. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *J Strength Cond Res*. v. 19, p. 433-437, 2005.

WITHERS, R. T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. Match analysis of Australian professional soccer players. *J Hum Mov Studies*. v. 8, p. 159-176, 1982.

WONG, P.; HONG, Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med*. v. 39, p. 473-482, 2005.