

ARTIGO
ORIGINAL

Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol

Paulo Roberto Santos Silva*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o efeito do treinamento físico muscular com pesos, realizando exercícios de maneira contínua e intermitente. Foram estudados 20 jogadores de futebol, com idade variando entre 18 e 20 anos, categoria juniores, antes e após 12 semanas de treinamento. Todos foram submetidos a teste máximo por repetição do grupo muscular extensores dos joelhos, utilizando o exercício *LegPress* na posição horizontal em equipamento (modelo Cybex, EUA). Eles foram divididos em dois grupos: (I) contínuo e (II) intermitente. Os exercícios foram realizados duas vezes por semana, em dias alternados. Ambos os grupos treinaram somente nas formas contínua e intermitente até o final do estudo. Na forma contínua, os futebolistas realizaram 3 séries de 12 repetições a 70% e após recuperação de 2 minutos mais 3 séries de 25 repetições a 50%. Na forma intermitente, os futebolistas realizaram também, na mesma sessão, 3 séries de 12 repetições a 70% e 3 séries de 25 repetições a 50% de maneira alternada, ou seja, uma série a 70% e logo após outra a 50%, e assim sucessivamente. Em ambas as formas de trabalho, a recuperação entre as repetições variou de 30 a 60 segundos. Antes e após o período de treinamento, os seguintes resultados foram verificados: o grupo I atingiu valores de força nos extensores dos joelhos de $132,0 \pm 4,0$ kg vs. $145,0 \pm 5,0$ kg, ganho significativo de 10% ($p < 0,05$); o grupo II atingiu valores de $131,0 \pm 7,0$ kg vs. $161,0 \pm 9,0$ kg, ganho significativo de 23% ($p < 0,05$). Quando comparamos o delta diferencial entre as duas modalidades de trabalho, o treinamento intermitente foi 11% maior ($p < 0,05$). Concluindo, ambas as formas de treinamento aumentaram a força muscular. Contudo, a alternância de intensidade dos exercícios, realizada na mesma sessão pela forma intermitente, foi mais eficiente e parece se ajustar melhor às características de solicitação motora realizada pelos futebolistas durante uma partida de futebol.

UNITERMOS

Força muscular. Treinamento físico. Carga contínua e intermitente. Jogadores de futebol. Medicina esportiva.

* *Fisiologista do Laboratório de Avaliação Cardiorrespiratória e Metabólica da Ortocity – Divisão de Medicina Esportiva – SP.*

Endereço para correspondência:

Rua Frederico Bartholdi, 566 – Saúde

CEP 04193-000 – São Paulo – SP

Tels.: (0XX11) 6331-6481 – 9998-2591

Data de recebimento do artigo: 5/11/00 – Data de aprovação: 5/12/00

SUMMARY

Muscular training effect with weights varying continuous and intermittent load in soccer (football) players. The purpose of this investigation was to compare the effect of muscular exercise training with weights varying continuous and intermittent load. This is a study covering twenty soccer players with ages ranging from 18 to 20 (junior category) before and after 12 weeks of physical muscular training. They were all submitted to maximum load tests through a repetition of the knee extensors muscular group, by using the Leg Press exercise in horizontal position with equipment (model Cybex, USA). They were divided into two groups: group I (continuous) and group II (intermittent). The exercises were performed twice a week on alternate days. The group I players underwent continuous training while those belonging to group II only trained intermittently. The players whose training was continuous carried out 3 sets of 12 repetitions at 70% and soon after a 2-min-long recovery, they performed 3 sets of 25 repetitions at 50%. During the same training session, the players who trained intermittently carried out 3 sets of 12 repetitions at 70% and 3 sets of 25 repetitions at 50% alternately. In other words, they carried out a repetition at 70% followed by another at 50%, and so on. Recovery between each repetition for both forms of work ranged from 30 to 60 seconds. The following results were recorded: the strength values in the knee muscular extensors reached by group I were 132.0 ± 4.0 kg and 145.0 ± 5.0 kg with a 10% gain ($p < 0.05$) and group II reached values of 131.0 ± 7.0 kg and 161.0 ± 9.0 kg with a 23% gain ($p < 0.05$). When we compared the differential delta between the two forms of work, the intermittent training was 11% greater ($p < 0.05$). In conclusion, both forms of training proved their efficacy by increasing the muscular strength. The intermittent form, however, seems to adjust it self better to the characteristics of movement requirements by soccer players during a match.

KEYWORDS

Muscular strength. Physical training. Continuous and intermittent load. Soccer players. Sports medicine.

Introdução

A necessidade de se atingir o alto rendimento em atletas é uma busca permanente e um desafio constante de profissionais que estão envolvidos com o aprimoramento da aptidão atlética, como é o caso do futebol.

À semelhança do que se verifica em várias modalidades desportivas coletivas, o futebol tem passado, nos últimos anos, por uma evolução que foi alcançada graças à participação da ciência. Podemos dizer que, no extrínseco, a participação de áreas do conhecimento, como fisiologia do exercício, metodologia do treinamento, biomecânica, nutrição esportiva, oftalmologia, odontologia, fisioterapia, psicologia, cardiologia, entre outras, tem dado sua contribuição para o progresso desse esporte^{1,9}.

A partir disso, em decorrência do envolvimento do futebol com essas áreas, toda a atividade passou e continua passando por um maior e mais pormenorizado conhecimento do jogador, com repercussão evidente na melhoria do seu nível de aptidão atlética para a prática competitiva desse esporte.

No Brasil, a modalidade futebol é, sem dúvida, a principal em todos os aspectos, porém não deixando de se verificar algumas contradições. Uma delas está relacionada com a investigação científica, que infelizmente é extremamente redu-

zida, principalmente em relação aos aspectos relacionados com as capacidades físicas¹⁰⁻¹¹.

Como em qualquer modalidade, o futebol apresenta características próprias que devem ser estudadas para melhorar o rendimento atlético do futebolista. Nos últimos anos, tem sido dada grande importância à condição física específica, pois é a responsável pela manutenção da forma ao longo da temporada desportiva.

Nesse contexto, a força explosiva ou força rápida, conhecida como potência muscular, e a resistência de força ou força lenta, conhecida como resistência muscular, apresentam-se como meios importantes para o desenvolvimento e manutenção de um nível melhor de capacidade muscular para jogar futebol^{11,15}.

Na atualidade, é reconhecido que o desempenho do futebolista deve-se à íntima relação da execução do gesto técnico, utilizado devidamente nas mais diferentes situações táticas do jogo, com a capacidade de realizá-lo de uma forma cada vez mais explosiva¹⁵.

Desse modo, a força explosiva ou força rápida, ou ainda a potência muscular, que controla desempenhos em que a atividade rápida do ciclo muscular de alongamento-encurtamento é determinante, ganha destaque especial no futebol¹⁰⁻¹³. Pois a boa condição de força explosiva incide claramente na estrutura de rendimento no jogo e, especificamente, no nível dos músculos de membros in-

feriores, em virtude de permitir ao jogador realizar de forma dinâmica, rápida e eficaz as mais diversas ações durante o jogo.

Durante uma partida de futebol, a corrida e o salto têm uma grande importância para a *performance* desse modo, a energia elástica do músculo, caracterizada pelos movimentos rápidos, desempenha papel essencial nos jogadores^{10-13,15}.

O objetivo deste estudo foi comparar o efeito do treinamento físico muscular com pesos, realizando exercícios de maneira contínua e intermitente em jogadores de futebol.

Material e métodos

Foram estudados 20 jogadores de futebol, categoria juniores, com idade variando de 18 a 20 anos, peso de 61 kg a 78 kg e estatura entre 162 cm e 185 cm. Todos pertenciam a um clube da primeira divisão da cidade de São Paulo e foram submetidos a teste de carga máxima em quilagem (100%), por meio de uma repetição em aparelho de *leg-press* horizontal (modelo Cybex, EUA). O critério utilizado para se verificar a força máxima do músculo foi a completa extensão dos joelhos ao empurrar o peso. Eles foram aleatoriamente divididos de acordo com a posição em dois grupos: I (contínuo) e II (intermitente). Nesse estudo, analisamos somente o grupo muscular extensores dos joelhos. Os futebolistas foram submetidos à avaliação pré-temporada e reavaliados após três meses de treinamento e jogos competitivos. Nesse período, o treinamento muscular foi desenvolvido objetivando a melhoria das valências físicas potência e resistência, com realização de duas sessões semanais a intensidades de 70% e 50% do máximo, respectivamente.

Procedimento

Nessa categoria, os jogadores realizavam um jogo aos finais de semana pelo campeonato paulista de juniores. Quando da realização do programa de treinamento, independentemente das atividades planejadas para aquele dia, os jogadores sempre iniciavam pelo treinamento com pesos. Eles eram previamente submetidos a aquecimento geral e específico com duração entre 10 e 15 minutos.

Dinâmica do treinamento

Grupo I (Contínuo)

Duas sessões semanais em dias alternados, com as mesmas intensidades realizadas na mesma sessão, ou seja, terças e quintas feiras, musculação primeiro: a 70%, 3 séries de 12 repetições e recu-

peração de 30 a 60 minutos, recuperação entre cada série de 2 minutos; logo em seguida a 50%, 3 séries de 25 repetições e recuperação de 30 a 60 minutos entre cada repetição.

Grupo II (Intermitente)

Duas sessões semanais em dias alternados, com duas intensidades (70% e 50%), sendo realizadas no mesmo dia e de maneira intermitente. Terça-feira, musculação: 1ª série a 70%; 12 rep., rec. 30 a 60 minutos; 2ª série a 50%; 25 rep.; rec. 30 a 60 minutos; 3ª série a 70%; 12 rep.; rec. 30 a 60 minutos; 4ª série a 50%; 25 rep.; rec. 30 a 60 minutos; 5ª série a 70%; 12 rep.; rec. 30 a 60 minutos; 6ª série a 50%; 25 rep.; rec. 30 a 60 minutos.

Análise estatística: Foi utilizada análise de variância (ANOVA) de um caminho (*one way*) para verificar se existia diferença entre as médias. Foi adotado um nível crítico de significância de $p \leq 0,05$ ¹⁶.

Resultados

Os jogadores do grupo I (contínuo) no teste de carga máxima (100%), no *leg press* horizontal, apresentaram antes da pré-temporada e após três meses de treinamento valores de $132,0 \pm 4,0$ kg e $145,0 \pm 5,0$ kg, respectivamente. Os jogadores do grupo II (intermitente) no teste de carga máxima (100%) antes da pré-temporada e após três meses de treinamento apresentaram valores de $131,0 \pm 7,0$ kg e $161,0 \pm 9,0$ kg, respectivamente. Os resultados dos grupos I e II, quando comparados, mostraram que os jogadores que treinaram de modo contínuo e intermitente aumentaram significativamente ($p < 0,05$) sua força muscular em 10% e 23%, respectivamente. Contudo, quando comparados, o grupo intermitente apresentou melhora significativa de 11% ($p < 0,05$) sobre o grupo contínuo (Tabela 1).

Discussão

É importante lembrar que ao definirmos o conceito de força, convém distingui-la como grandeza física e entendida como suporte para execução de ações motoras. Considerada como grandeza física, a força é a causa dos movimentos. Se ela é aplicada sobre um corpo móvel, este será acelerado ou retardado.

Em treinamento desportivo, entende-se por força a capacidade que permite ao atleta superar resistências ao seu movimento.

Segundo o italiano Bosco¹⁰, um dos pesquisadores mais importantes da área de força muscular, as avaliações sobre a evolução da força

Tabela 1
Resultados dos valores médios e desvio-padrão da força muscular verificada no grupo muscular extensores dos joelhos em jogadores de futebol (n = 20) juniores, antes e após 3 meses de treinamento físico (TF) muscular com pesos

	Grupo I (Contínuo)	Grupo II (Intermitente)	Grupo I (Contínuo)	vs.	Grupo II (Intermitente)
Teste 1 (PRÉ-TF)	132,0 ± 4,0 kg 10% ↑	131,0 ± 7,0 kg 23% ↑↑	145,0 kg	vs.	161,0 kg
Teste 2 (APÓS TF)	145,0 ± 5,0 kg *	161,0 ± 9,0 kg *	Δ = 11% (p < 0,05)		

* = p < 0,05 (ANOVA)

reativa devem ser feitas com uma periodicidade de dois meses.

O futebol é uma modalidade intermitente e de longa duração, exigindo dos jogadores repetições de movimentos explosivos entremeados com ações de resistência durante toda a partida.

O princípio que norteou a realização desse estudo, variando a intensidade das cargas de treinamento com peso, foi reproduzir as características musculares de solicitação motora realizadas pelos futebolistas. Portanto, o estudo objetivou demonstrar o que é feito rotineiramente em campo, com corridas de duração e intervaladas, se o treinamento com peso, comparado a duas formas de realização do exercício contínua e/ou intermitente, era mais eficiente em aumentar a força muscular do futebolista.

Além disso, a manutenção anual de um trabalho físico utilizando pesos parece ser de grande relevância para atletas, pois possibilita a manutenção adequada do tônus muscular e da estabilidade funcional de músculos e articulações. Treinar variando a carga é adaptar o músculo do futebolista à intermitência do jogo.

O modelo intermitente de treinamento com pesos, realizado sob o ponto de vista metabólico, objetivou desenvolver de maneira local a potência anaeróbia do músculo, por meio de um trabalho de duração menor e de maior intensidade; ao contrário, no modelo contínuo, procurou-se desenvolver a capacidade aeróbia local muscular do futebolista, por intermédio de estímulos contínuos de menor intensidade e de maior duração. Segundo Kuzon et al.¹⁷, a musculatura de futebolistas de elite se adapta simultaneamente a estímulos de baixa e alta intensidades.

Assim, a variação dos parâmetros da carga em jogadores de futebol pode ser um fator importante para aumentar a eficiência do treinamento muscular. Sabe-se que a alternância de intensidade da carga contribui para evitar a estagnação funcional do músculo verificada no trabalho menos dinâmico. A experiência prática tem nos mostrado que a adaptação do organismo humano a esforços, em um determinado período de tempo, pode deteriorar-se

rapidamente com a manutenção de uma carga constante¹⁸. É importante que os fisicultores valorizem a variação periódica das cargas, a fim de aumentarem os benefícios do treinamento com peso.

Nossos resultados demonstraram que as duas formas de realização do exercício, contínua e intermitente, aumentaram significativamente (p < 0,05) a força muscular dos jogadores de futebol. Contudo, verificou-se maior rendimento no grupo que treinou variando a carga, ou seja, as adaptações musculares foram aceleradas na medida em que a intensidade das cargas sofreu variação no modelo intermitente.

Segundo Sale & Mac Dougall¹⁹, para uma determinada força de contração submáxima, a ativação das unidades motoras é maior quando existe um conjunto de contrações repetidas de modo intermitente do que quando se efetua um bloco de contrações musculares seguidas.

Essa resposta parece ser dependente da ordem de recrutamento das unidades motoras musculares. Considerando o futebol uma atividade que varia estímulos físicos de alta e baixa intensidades, a dinâmica do trabalho intermitente com peso provocaria a participação de maior número de unidades motoras recrutadas, ajustando o padrão de solicitação semelhante ao que ocorreria durante uma partida de futebol. Portanto, acreditamos que alterações no padrão de recrutamento, com as quais as unidades motoras são mobilizadas para execução de um movimento, podem explicar parcialmente a importância cada vez maior da especificidade do treinamento¹⁴.

Do ponto de vista do uso de fibras musculares, o treinamento, quando realizado em intensidade direcionada para potência, utilizou-se predominantemente de fibras de contração rápida, ao contrário de quando se realizava exercício objetivando resistência, a predominância era das fibras de contração lenta. Portanto, durante uma partida de futebol o que se observa é uma contínua intermitência de movimentos até o final da partida. Sendo assim, as ações motoras dos jogadores que exigissem mais força rápida seriam compensadas pelo trabalho muscular de potência, e aquele que soli-

citasse mais força lenta seria compensado pelo treinamento de resistência.

O estudo procurou direcionar a idéia sobre a importância da especificidade no decorrer do treinamento muscular do futebolista, objetivando potencializar alterações de tonicidade ativadas pela carga e estruturando alterações condizentes com as necessidades funcionais e metabólicas do músculo para a prática do futebol competitivo. Além das compensações funcionais decorrentes do tipo de treinamento sobre os músculos, nesse período não houve nenhum tipo de lesão muscular por esforço (contratura, estiramento e/ou distensão). É importante salientar que para não perder a energia elástica do músculo, ou seja, para que os músculos não ficassem excessivamente contraídos, foi recomendado ao setor de preparação física não esquecer os trabalhos de alongamento e velocidade muscular com e/ou sem bola.

No futebol, o tempo destinado para treinamento físico é curto, portanto, o trabalho com pesos voltado para a manutenção do desempenho muscular, mesmo após os jogos competitivos, deve ser uma das alternativas utilizadas pelos fisicultores para manter a estabilidade musculoesquelética dos jogadores.

Normalmente, o retorno às atividades semanais, após o jogo do final de semana, é realizado no período da tarde, objetivando recuperar o atleta por meio de capilarização do músculo, realizando atividades como corrida leve e contínua, duchas, massagens e hidroginástica. Nesse caso, o trabalho com peso de baixa carga, aproximadamente entre 40% e 50% do máximo atingido pelo futebolista, pode ser uma das alternativas entre as utilizadas pelo fisicultor para manter o tônus e capilarizar os músculos dos jogadores. É importante salientar que durante uma partida de futebol exige-se uma grande demanda de esforço localizada sobre a musculatura dos jogadores durante sua atividade motora específica (corrida lenta, rápida, com mudança de direção, movimentos de *sprint*, saltos, caminhada, etc.), portanto, a manutenção do tônus muscular adquirida no trabalho com peso constitui um suporte importante para o músculo que recebe estímulos concentrados com graus variados de intensidade e duração.

A capacidade de potência (força rápida) permite que o futebolista desenvolva movimentos explosivos, enquanto o aumento na capacidade de resistência (resistência de força) possibilita a repetição desses movimentos diversas vezes durante a partida¹¹.

Contudo, o que se observa é que tem sido dada, ao longo dos anos, atenção demasiada ao treinamento com peso, objetivando a resistência de força, independentemente da época, do grau

de aptidão atlética dos futebolistas e do nível competitivo que se pretende atingir. Em nossa opinião, essa posição é uma concepção equivocada, pois se distancia da realidade concreta das características físicas e exigências musculares impostas pelo futebol moderno, que é jogado cada vez mais com velocidade. Portanto, a introdução do trabalho com peso no futebol, variando a intensidade das cargas pelo exercício intermitente, representa mais um aspecto prático condizente e semelhante às solicitações motoras impostas, sobretudo em membros inferiores dos futebolistas durante uma partida de futebol.

Por dificuldade operacional, os futebolistas do grupo I, que realizaram o treinamento com peso de maneira contínua, e os futebolistas do grupo II, que realizaram o treinamento de modo intermitente, não inverteram as modalidades de trabalho. Portanto, apesar de ambas as formas de exercício terem sido eficientes no aumento de força muscular, os resultados dos grupos foram apenas verificados em uma única direção, ou seja, via contínua ou intermitente sem o cruzamento dos grupos.

Concluindo, os exercícios com peso realizados tanto de maneira contínua (sem variação da carga) como intermitente (com variação da carga) aumentaram a força muscular dos jogadores. Contudo, o modelo intermitente foi mais eficiente e parece se ajustar melhor às características de movimentos dos futebolistas. Os resultados verificados no presente estudo permitem-nos sugerir que o treinamento com peso é um excelente meio de manter a condição muscular em futebolistas, mesmo durante o período competitivo, devendo ser incrementado em sua rotina de treinamento pelos fisicultores, pois a evolução física do jogador de futebol depende, cada vez mais, do desenvolvimento adequado de suas necessidades específicas.

Referências bibliográficas

1. Silva, P. R.S.; Visconti, A.M.; Teixeira, A.A.A.; Romano, A. et al. – Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional – Uma metanálise. *Rev Bras Med Esporte* 4: 182-196, 1998.
2. Silva, P. R.S.; Roxo, C.D.M.N.; Visconti, A.M.; Teixeira, A.A.A.; Rosa, A.F. et al. – Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da seleção nacional da Jamaica. *Rev Bras Med Esporte* 5(3): 93-8, 1999.
3. Silva, P. R.S.; Romano, A.; Visconti, A.M.; Teixeira, A.A.A. et al. – Efeito do tempo de intervalo da amostra ventilatória na variabilidade do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.) em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte* 5(2): 43-6, 1999.
4. Silva, P. R.S.; Romano, A.; Teixeira, A.A.A.; Visconti, A.M.; Machado, G.S.; Inarra, L.A. et al. – A importância do limiar anaeróbico e do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.) em jogadores de futebol. *Rev Bras Med Esporte* 5(6): 225-32, 1999.
5. Teixeira, A.A.A.; Silva, P. R.S.; Inarra, L.A.; Vidal, J.R.R.; Machado, G.S. et al. – Estudo descritivo sobre a importância da avaliação funcional como procedimento prévio no controle

- fisiológico do treinamento de futebolistas realizado em pré-temporada. **Rev Bras Med Esporte** 5(5): 1-7, 1999.
6. Mac Laren, D. – The nutritional demands of football. *Insight – The FA Coaches Association J.* 1(2): 22-5, 1998.
 7. Thomas, V.; Reilly, T. – Fitness assessment of English soccer players through the competitive season. **Brit J Sports Med** 13: 103-9, 1979.
 8. Rebello, L.C.W.; Silva, P. R.S.; Teixeira, A.A.A.; Vidal, J.R.R. et al. – A importância da avaliação nutricional no controle da dieta de uma equipe de jogadores de futebol juniores. **Rev Bras Med Esporte** 5(5): 1-6, 1999.
 9. Rosa, A.F.; Silva, P. R.S.; Roxo, C.D.M.N.; Machado, G.S. et al. – Estudo descritivo de alterações odontológicas verificadas em jogadores de futebol: um estudo prospectivo de 400 casos. **Rev Âmbito Med Desportiva** 6: 22-5, 1999.
 10. Bosco, C. – A potência muscular de futebolistas. **Futebol em Revista** 12 (4): 15-9, 1985.
 11. Silva, J.G. – A propósito do treino de força rápida no futebol. **Treino Desportivo** 18: 19-23, 1990.
 12. Gauffin, H.; Ekstrand, J.; Tropp, H. – Improvement of vertical jump performance in soccer players after specific training. **J Hum Movement Studies** 15: 185-90, 1988.
 13. Gauffin, H.; Ekstrand, J.; Arnesson, L.; Tropp, H. – Vertical jump performance in soccer players. A comparative study of two training programs. **J Hum Movement Studies** 16: 215-24, 1989.
 14. Poliquini, C. – A importância da variação do treino de força. **Treino Desportivo**: 37-43, 1991.
 15. Nunes, M.M.; Pereira, J.G. – A evolução da força reactiva em futebolistas de 16-18 anos. **Horizonte XIV (83)**: 24-8, 1998.
 16. Glantz, S.A. **Primer of biostatistics**. 3rd ed. New York: Mac Graw-Hill, 1992.
 17. Kuzon, Jr. W.M.; Rosenblatt, J.D.; Huebel, S.C.; Leatt, P.; Plyley, M.J.; McKee, N.H.; Jacobs, I. – Skeletal muscle fiber type, fiber size, and capillary supply in elite soccer players. **Int J Sports Med** 11 (2): 99-102, 1990.
 18. Hickson, R.C.; Hagberg, J.M.; Ehsani A.A.; Holloszy J.O. – Time course of the adaptive response of aerobic power and heart rate to training. **Med Sci Sports Exercise** 13(1): 17-20, 1981.
 19. Sale, D.G.; Mac Dougall, J.D. – Specificity in strength training: a review for the coach and athlete. **Can J Appl Sport Sci** 6: 87-91, 1981.