



Original

## Efeito do destreino na composição corporal e nas capacidades de salto vertical e velocidade de jovens jogadores da elite do futebol brasileiro



C. Abad<sup>a,\*</sup>, R. Cuniyochi<sup>b</sup>, R. Kobal<sup>a</sup>, S. Gil<sup>a</sup>, K. Pascoto<sup>a</sup>, F. Nakamura<sup>a</sup> e I. Loturco<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Núcleo de Alto Rendimento Esportivo de São Paulo – NAR, São Paulo, SP, Brasil

<sup>b</sup> Audax São Paulo, SP, Brasil

### INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

*Historial do artigo:*

Recebido a 24 de abril de 2014

Aceite a 17 de março de 2015

*Palavras-chave:*

Antropometria

Aptidão física

Jovem

Futebol

Destreino

### R E S U M O

**Objetivo:** Analisar os efeitos do destreino na composição corporal e nas capacidades de salto vertical e na velocidade.

**Método:** Vinte e dois jogadores sub17 (16.4 ± 0.4 anos; 70.0 ± 7.1 kg; 175.9 ± 6.9 cm) foram submetidos à avaliação antropométrica, de saltos verticais sem (SVSC) e com contramovimento (SVCC), e de velocidade linear, antes e após 2 semanas de destreino.

**Resultados:** Houve aumento significativo na gordura corporal ( $p < 0.001$ ) e, apesar da redução da velocidade não ser significativa ( $p > 0.05$ ), houve 2.24% de aumento no tempo de 0-5 m (ES = 0.78) e de 0.97% no tempo de 0-20 m (ES = 0.41). Adicionalmente, houve tendência de aumento para o SVCC ( $p = 0.056$ ).

**Conclusão:** Duas semanas de destreino provocaram alterações significativas na composição corporal e na capacidade da velocidade motora e na distância de 0-5 m em jovens futebolistas.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Effect of detraining on body composition, vertical jumping ability and sprint performance in young elite soccer players

#### A B S T R A C T

**Objective:** To analyze the effects of detraining on body composition, vertical jumping and speed abilities.

**Methods:** Twenty two under-17 soccer players (16.4 ± 0.4 years; 70.0 ± 7.1 kg; 175.9 ± 6.9 cm) were evaluated before and after two weeks of detraining. Anthropometric measurements, countermovement (CMJ) and squat jumps (SJ) and sprint speed tests were performed.

**Results:** There was a significant increase in body fat ( $p < 0.001$ ) and despite the fact that the decrease in the speed was no significant ( $p > 0.05$ ), an increase of 2.24% in the 0-5 m time (ES = 0.78) and 0.97% in the 0-20 m time (ES = 0.41) were observed. In addition, there was an upward trend in the SJ ( $p = 0.056$ ).

**Conclusion:** Two weeks of detraining resulted in significant alterations of the body composition and in speed performance (from 0 to 5 m) in young elite soccer players.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*Keywords:*

Anthropometry

Physical fitness

Young

Soccer

Detraining

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: [c.cavinato@uol.com.br](mailto:c.cavinato@uol.com.br) (C. Abad).

## Efecto del desentrenamiento sobre la composición corporal, la capacidad de salto vertical y la velocidad de jóvenes futbolistas de élite

### R E S U M E N

#### Palabras clave:

Antropometría  
Aptitud física  
Futbolistas jóvenes  
Fútbol  
Desentrenamiento

**Objetivo:** Analizar los efectos del desentrenamiento sobre el salto vertical, la velocidad de desplazamiento y la composición corporal en futbolistas jóvenes.

**Método:** Veintidós jugadores ( $16.4 \pm 0.4$  años,  $70.0 \pm 7.1$  kg,  $175.9 \pm 6.9$  cm) se sometieron a evaluaciones de composición corporal, saltos verticales y velocidad (carreras de 20 metros), antes y después de 2 semanas de desentrenamiento.

**Resultados:** Se encontraron aumentos significativos en el porcentaje de grasa corporal ( $p < 0.001$ ) y a pesar de que la disminución de la velocidad no fue significativa ( $p > 0.05$ ), hubo una reducción del 2.24% ( $ES = 0.78$ ) y del 0.97% ( $ES = 0.41$ ) en los tiempos en 5 y 20 m, respectivamente. Igualmente, se observó una tendencia al aumento del salto sin contramovimiento ( $p = 0.056$ ).

**Conclusión:** Dos semanas de desentrenamiento produjeron alteraciones significativas en la composición corporal y en la velocidad (entre 0-5 m) de los jóvenes futbolistas.

© 2016 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Introdução

No futebol, o desempenho competitivo depende da interação de diferentes fatores como composição corporal, potência muscular e velocidade máxima atingida pelos jogadores em curtas distâncias (velocidade de *sprint*)<sup>1</sup>. Esses fatores podem oscilar ao longo da temporada que, usualmente, se divide em 3 períodos: pré-temporada, período competitivo e período de transição. A pré-temporada corresponde ao tempo existente entre a volta das férias e o primeiro jogo oficial do campeonato (início de temporada). Durante esse período, com o intuito de maximizar as adaptações biológicas decorrentes do treinamento sistemático, é comum priorizar a preparação física. Logo na sequência, o período competitivo visa, prioritariamente, manter ou potencializar a forma física adquirida durante a pré-temporada, enquanto que, após o período de transição (período de férias), espera-se uma redução no desempenho físico global, devido à ausência dos treinamentos físicos e/ou técnicos específicos<sup>2</sup>.

Já está bem estabelecido que as variações de volume e intensidade de treinamento, que ocorrem durante toda a temporada competitiva, são essenciais para a manutenção do desempenho dos futebolistas<sup>3</sup>. Por outro lado, as fases exaustivas de treinamento aliadas aos curtos períodos de recuperação parecem estar diretamente associadas à fadiga acumulada e a uma maior incidência das lesões musculoesqueléticas<sup>4</sup>. Além disso, foi reportado que os períodos de destreino de curto ( $\leq 4$  semanas) ou longo prazo ( $> 4$  semanas)<sup>5</sup> são capazes de reduzir o desempenho das capacidades de força, potência muscular e velocidade, prejudicando o rendimento esportivo<sup>6,7</sup>.

Com a intenção de preservar a integridade dos jovens atletas e não expô-los a uma alta demanda de treinamento e competição, algumas entidades que regulamentam o futebol elaboram o calendário competitivo das categorias de base com uma menor frequência semanal de competições (geralmente, uma partida por semana). Outro aspecto comum na organização desses campeonatos é a suspensão das competições nos períodos dos recessos escolares, permitindo que os jovens atletas descansem e se recuperem adequadamente. Contudo, se por um lado, esse período de recuperação contribui para preservar a integridade dos jovens atletas (que possuem dose-resposta de treino diferente)<sup>8</sup>, por outro, pode provocar aumento do percentual de gordura, declínio na velocidade dos processos bioquímicos para obtenção de energia, e queda de desempenho físico e de rendimento competitivo<sup>5</sup>.

Os prejuízos causados pelo destreino em diferentes modalidades estão bem descritos na literatura<sup>6,7</sup>. Em futebolistas adultos, estudos prévios demonstraram que 3 semanas de destreino foram suficientes para aumentar o percentual de gordura corporal (%GC) de  $9.6 \pm 2.5\%$  para  $12.6 \pm 3.3\%$  ( $\approx 30\%$ ) e diminuir o desempenho da velocidade com aumento do tempo dos 50 m de  $7.1 \pm 0.5$  s para  $7.6 \pm 0.5$  s ( $\approx 7\%$ )<sup>9</sup>. Amigo et al.<sup>10</sup> reportaram que períodos mais prolongados de destreino (6-8 semanas) em jovens futebolistas também foram capazes de reduzir a área de secção transversa das fibras musculares do tipo I e tipo II, e também a atividade das enzimas creatina quinase, citrato sintase, fosfofrutoquinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase, as quais exercem papel fundamental na ressíntese de ATP durante atividades de alta intensidade.

Apesar dos resultados supracitados, os efeitos do destreino sobre a aptidão física específica de jovens futebolistas de elite ainda não estão bem documentados. No melhor de nosso conhecimento, apenas 2 estudos analisaram o efeito do destreino em jovens futebolistas<sup>5,10</sup>. No entanto, em nenhuma dessas investigações as amostras foram constituídas por atletas de elite. Assim, enquanto Melchiori et al.<sup>5</sup> verificaram reduções de 22.7% no consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) na velocidade do limiar aeróbio, de 25.8% no  $VO_2$  na velocidade do limiar anaeróbio e de 21.2% no  $VO_2$  máximo. Amigo et al.<sup>10</sup> demonstraram, após 8 semanas de destreino, reduções na área de secção transversa das fibras musculares e na atividade das enzimas creatina quinase, citrato sintase, fosfofrutoquinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase. Adicionalmente, os autores avaliaram os efeitos do destreino apenas nas alterações da aptidão aeróbia, na estrutura muscular (área da secção transversa das fibras tipo I e tipo II do músculo vastolateral) e na diminuição das atividades enzimáticas (creatinequinase, citratossintase, fosfofrutoquinase, lactato desidrogenase e da aspartato aminotransferase)<sup>5,10</sup>. Desse modo, os efeitos de 2 semanas de destreino nas capacidades de potência muscular e velocidade cíclica em jovens futebolistas de elite ainda carecem de investigação científica.

Portanto, o objetivo desse estudo foi investigar os efeitos do destreino de curto prazo na composição corporal, na altura do salto vertical (SV) e na velocidade linear de jogadores sub17 da elite do futebol brasileiro. Hipotetizamos que um período de destreino de 2 semanas estaria associado a um aumento do %GC em jovens futebolistas de elite e, além disso, provocaria reduções significativas em suas capacidades físicas.

## Método

### Sujeitos

A amostra foi selecionada por conveniência e foi composta de 22 futebolistas da categoria sub17 (idade:  $16.4 \pm 0.4$  anos; massa corporal:  $70.0 \pm 7.1$  kg; estatura:  $175.9 \pm 6.9$  cm). Nos 3 meses que antecederam o estudo, nenhum atleta utilizou suplementos alimentares, anti-inflamatórios ou outros medicamentos que pudessem afetar o desempenho físico. Desse modo, todos os atletas estavam em plenas condições de saúde e sem lesão prévia clinicamente diagnosticada nos últimos 6 meses. Vale destacar que, no ano do estudo, essa equipa sagrou-se campeã brasileira sub17, tendo, inclusive, alguns dos seus atletas convocados para compor a seleção nacional da categoria.

O presente trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual de Londrina (processo 220/2010, CAAE registro n. 0202.0.0268.000-10) e seguiu todas as normas de estudos com seres humanos, conforme as recomendações do CNS 96/96 da Associação Médica Mundial e a Declaração de Helsinki<sup>11</sup>.

### Delineamento experimental

A rotina desses atletas era constituída de, aproximadamente, 2 horas diárias de treinamento, 5 vezes por semana, sempre com um jogo aos sábados. As sessões de treinamento eram compostas por treino físico (2 vezes na semana, 30-45 min), treino técnico-tático (2 vezes na semana,  $\approx 60-80$  min) e métodos de recuperação ativos (uma vez na semana, sessão de 30-45 min de alongamento e/ou hidroginástica). Os atletas foram avaliados antes (PRÉ) e após (PÓS) 2 semanas de destreinamento, durante a pausa do Campeonato Paulista de 2013 que ocorreu entre a 14.<sup>a</sup> e a 15.<sup>a</sup> rodadas do campeonato (i.e.; entre os dias 13-27 de julho do referido ano). Durante esse período os atletas foram orientados a não realizar nenhum tipo de treinamento e não participaram de atividades competitivas ou recreativas.

As seguintes avaliações foram realizadas:

Nível de atividade física (AF): para verificar o nível de AF praticado durante o recesso, os atletas responderam um recordatório semanal de AF<sup>12</sup>.

Antropometria: a avaliação antropométrica foi realizada durante a primeira sessão experimental por um avaliador com experiência de 5 anos. As medidas da massa corporal, estatura e as dobras cutâneas foram realizadas de acordo com a padronização de Lohman<sup>13</sup>. O erro técnico da medida, obtido de acordo com sugestão de Perini et al.<sup>14</sup>, foi de 5.1% (aceitável). O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) para as medidas de dobras cutâneas foi de 0.87-0.91. A densidade corporal foi estimada a partir das equações de Faulkner<sup>15</sup> e a composição corporal foi estimada pela equação de Siri<sup>16</sup>.

Avaliação neuromuscular: após avaliação antropométrica os atletas realizaram aquecimento geral conforme o programa FIFA 11<sup>+17</sup> elaborado pelo Centro de Investigação Científica e de Avaliação Médica da FIFA (F-MARC). Esse programa é constituído de 15 exercícios que devem ser realizados em 3 etapas progressivas, assim determinadas: i) corrida com velocidade reduzida e combinada com alongamentos ativos; ii) exercícios de força para o centro de equilíbrio do corpo (core), para os membros inferiores e de pliometria e agilidade com 3 níveis de dificuldade crescentes; e iii) corrida em velocidade moderada/alta combinada com movimentos de mudança de direção. O FIFA 11<sup>+</sup> tem-se mostrado apropriado para melhorar o desempenho físico<sup>18</sup> e também efetivo para prevenção de lesões de jovens atletas<sup>19,20</sup>. Após o aquecimento, um intervalo de recuperação de 10 min foi concedido aos atletas que, em seguida, realizaram os testes de SV e de velocidade linear.

A capacidade de SV foi medida por uma plataforma de contato (Smartspeed System, Fusion Sport, Austrália), por meio da medida da altura dos saltos verticais com e sem contramovimento (SVCC e SVSC, respectivamente), conforme recomendações previamente descritas<sup>21</sup>. O tempo de voo foi obtido a partir da equação de Bosco et al.<sup>21</sup> e a potência absoluta e relativa foi calculada pela equação proposta por Sayers et al.<sup>22</sup>.

Todos os atletas eram devidamente familiarizados com a execução de ambos os tipos de saltos. Cada atleta realizou 3 tentativas de cada tipo de salto (i.e.; SVSC e SVCC), com intervalo de 15 s entre cada tentativa e 2 min de intervalo entre cada tipo de salto. Os atletas foram instruídos a saltar o mais alto possível. Para análise estatística foi considerado o melhor resultado do SVSC e do SVCC. Os ICCs do SVSC e do SVCC foram de, respectivamente, 0.97 e 0.98.

A velocidade linear foi mensurada pelo teste de 20 m (T-20 m). Células fotoelétricas (Smartspeed-Fusion, Austrália) foram posicionadas no ponto inicial (0), 5, 10 e 20 m. Os atletas se posicionaram no ponto inicial e foram instruídos a realizar o percurso o mais rapidamente possível. Cada atleta realizou 3 tentativas, com um intervalo de 3 min entre cada tentativa. O melhor resultado foi considerado para análise. O erro de medida do equipamento é menor que 0.03 s em 30 m<sup>23</sup>. Os ICCs dos tempos para as distâncias de 0-5, 0-10 e 0-20 m foram de 0.91, 0.95 e 0.97, respectivamente.

### Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram apresentados em média e desvio-padrão. Conforme a distribuição dos dados, aplicou-se o test t pareado de Student (distribuição paramétrica) ou o teste de Wilcoxon (distribuição não paramétrica). Para verificação da influência do destreinamento entre os momentos PRÉ e PÓS, foi calculado o delta percentual ( $\Delta\%$ ) por meio da equação:  $\Delta\% = [\text{momento PÓS} \times 100] / (\text{momento PRÉ} - 100)$ . O nível de significância adotado foi de  $p < 0.05$ . Para essas análises utilizou-se o programa STATISTICA 6.0. O tamanho do efeito (*effect size* [TE]) também foi calculado conforme a sugestão de Cohen<sup>24</sup>, onde 0.2 = efeito pequeno, 0.5 = efeito moderado e 0.8 = efeito grande. Adicionalmente, para verificar a chance percentual de o destreinamento ter sido benéfico (efeito positivo ao destreinamento) ou prejudicial (efeito negativo ao destreinamento), foi aplicado o modelo de análise da inferência prática baseada em magnitudes. Para cálculo da análise da inferência prática baseada em magnitudes, no caso dos dados com distribuição não-normal, aplicou-se uma transformação por logaritmo natural. A mínima mudança percentual detectável foi calculada multiplicando-se o desvio-padrão inicial baseado no tamanho de efeito por 0.20. A chance de o destreinamento ser considerado positivo, nulo ou negativo foi calculada e avaliada qualitativamente da seguinte forma:  $< 1\%$  trivial (quase certamente não); 1-5% muito improvável; 5-25% improvável; 25-75% possível; 75-95% provável; 95-99% muito provável e  $> 99\%$  quase certamente sim. Se os valores negativos e positivos apresentassem resultados  $> 5\%$ , a inferência era considerada inconclusiva<sup>25,26</sup>. Essa análise foi realizada por meio das planilhas disponíveis em: <http://sportsci.org/2006/wghcontrial.htm><sup>27</sup>.

## Resultados

Não houve diferença significativa no tempo de prática de AF entre a 1.<sup>a</sup> e a 2.<sup>a</sup> semana ( $103 \pm 31$  min vs.  $94 \pm 22$  min, respectivamente;  $p > 0.05$ ).

Os resultados antropométricos e da composição corporal estão descritos na [tabela 1](#).

Na [tabela 2](#) encontram-se os resultados de desempenho físico de potência de membros inferiores e de velocidade.

**Tabela 1**

Média e desvio-padrão dos dados antropométricos e da composição corporal de atletas de futebol sub17 (n=22)

	Pré		Pós		$\Delta$ %	p	d	% chance	Inferência qualitativa
	X	DP	X	DP					
Massa corporal (kg)	69.92	± 6.33	70.01	± 7.00	0.13	0.7868	0.01	00/100/00	Trivial
Estatura (cm)	175.92	± 6.88	175.91	± 6.89	-0.01	0.8162	0.00	00/100/00	Trivial
IMC	22.59	± 1.56	22.61	± 1.76	0.09	0.8188	0.02	00/99/01	Trivial
DC tríceps (mm)	6.27	± 1.23	6.48	± 1.32	3.35	0.3120	0.17	02/58/40	Possível
DC subescapular (mm)	8.96	± 1.26	9.28	± 1.37*	3.57	0.0294	0.26	00/32/68	Possível
DC suprailíaca (mm) <sup>†</sup>	9.82	± 2.65	10.87	± 2.88*	10.69	0.0010	0.40	00/02/98	Muito provável
DC abdominal (mm) <sup>†</sup>	9.99	± 4.08	10.56	± 4.10*	5.71	0.0084	0.14	00/71/29	Possível
$\Sigma$ DC (mm) <sup>†</sup>	35.04	± 8.06	37.19	± 7.97*	6.14	0.0005	0.27	00/05/95	Provável
% de gordura <sup>†</sup>	11.14	± 1.23	11.47	± 1.22*	2.96	0.0005	0.27	00/10/90	Provável
Massa gorda (kg) <sup>†</sup>	7.81	± 1.27	8.07	± 1.43*	3.33	0.0002	0.20	00/66/34	Possível
Massa magra (kg)	62.10	± 5.46	61.94	± 5.86	-0.26	0.5397	-0.03	00/100/00	Trivial

d: tamanho do efeito (*effect size*); DC: dobra cutânea; DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corpórea; p: test t de Student ou Wilcoxon; X: média;  $\Delta$  %: percentual;  $\Sigma$ : somatória.

<sup>†</sup> distribuição não normal;

\* = diferença significativa em relação ao Pré (p < 0.05).

**Tabela 2**

Média e desvio-padrão de variáveis dos testes de desempenho físico de atletas de futebol sub17 (n=22)

	Pré		Pós		$\Delta$ %	p	d	% chance	Inferência qualitativa
	X	DP	X	DP					
SVSC (cm)	35.31	± 3.35	36.10	± 3.56	2.22	0.0564	0.23	00/40/60	Possível
SVCC (cm) <sup>†</sup>	36.62	± 3.51	36.49	± 3.40	-0.35	0.7313	0.04	08/90/02	Trivial
TV-SVSC (ms)	536.33	± 25.32	542.22	± 26.45	1.10	0.0572	0.23	00/40/60	Possível
TV-SVCC (ms)	546.17	± 25.60	545.22	± 25.18	-0.17	0.7368	-0.04	08/90/02	Trivial
PP-SVSC (W)	3255.61	± 327.96	3307.30	± 326.93	1.59	0.0863	0.16	00/68/32	Possível
PP-SVCC (W)	3334.90	± 297.29	3331.11	± 332.51	-0.11	0.8937	-0.01	03/96/01	Trivial
PR-SVSC (W.kg <sup>-1</sup> )	46.62	± 3.11	47.35	± 3.31	1.58	0.0572	0.24	00/39/61	Possível
PR-SVCC (W.kg <sup>-1</sup> ) <sup>†</sup>	47.80	± 3.30	47.68	± 3.13	-0.25	0.6165	-0.04	06/93/01	Trivial
Tempo 0-5 m (s)	1.07	± 4.68	1.10	± 0.04*	2.80	0.0374	0.78	01/05/94	Provável
Tempo 0-10 m (s)	1.81	± 0.04	1.82	± 0.09	0.55	0.4941	0.27	08/45/47	Inconclusivo
Tempo 0-20 m (s)	3.10	± 0.05	3.13	± 0.12	0.97	0.1327	0.41	01/27/72	Possível

d: tamanho do efeito (*effect size*); DP: desvio padrão; SVCC: salto vertical com contra movimento; SVSC: salto vertical sem contramovimento; PP: potência de pico; PR: potência relativa TV: tempo de voo; % = delta percentual.

<sup>†</sup> distribuição não normal X = média.

\* = diferença significativa em relação ao Pré (p < 0.05).

## Discussão

O principal achado desse trabalho foi que, após um período de 2 semanas de destreino, atletas jovens da elite do futebol brasileiro apresentaram aumento de 6.14% na somatória das dobras cutâneas, de 2.94% no %GC e de 3.3% na massa gorda, com concomitante redução de 2.24% na velocidade de 5 m e 0.97% na velocidade de 20 m.

O nível de AF durante o recesso dos jogadores ficou abaixo da recomendação internacional para manutenção da aptidão física<sup>28</sup> e, mesmo com a limitação do tempo total de AF a não indicar a qualidade com que uma dada tarefa é realizada, ainda assim foi constatado que os atletas realmente reduziram a carga de trabalho físico em relação ao período de treinamento e assegura a possibilidade de alcançar o objetivo do trabalho.

Quanto à composição corporal, estudos prévios demonstraram variação do %GC entre 7.6-16.2%<sup>29</sup>. Embora os valores de %GC encontrados no presente estudo estivessem dentro dessa faixa, variando em aproximadamente 3.0% entre os momentos PRÉ e PÓS, esses resultados foram superiores aos reportados em futebolistas profissionais da primeira divisão espanhola (%GC = 8.6 ± 0.9%)<sup>30</sup> e também em jogadores profissionais da primeira divisão da Grécia (%GC ≈ 9%)<sup>31</sup>. Por outro lado, os achados do presente estudo foram similares aos descritos em outros estudos, que verificaram %GC de 11.8 ± 2.0% em atletas profissionais sub19<sup>32</sup>, de 12.6 ± 2.3% em jogadores sub16, 13.0 ± 5.0% no sub15 e 12.5 ± 2.6% no sub14<sup>33</sup>. De fato, a massa corpórea de jogadores pode variar de acordo

com a posição do jogador, o seu nível competitivo e até mesmo pelo período da temporada<sup>9</sup>. Assim, apesar das limitações metodológicas das dobras cutâneas, como, por exemplo, dificuldade de comparar resultados de estudos que utilizaram equações diferentes; menor precisão de estimativa em relação às medidas indiretas e também experiência dos avaliadores<sup>34</sup>, essas limitações não comprometeram os resultados do presente estudo já que, além do mesmo avaliador, houve manutenção de todos os procedimentos entre os momentos PRÉ e PÓS. Desse modo, o aumento significativo do %GC no momento PÓS em relação ao PRÉ está de acordo com um estudo anterior que descreveu aumento superior a 11% no %GC após um período de 6 semanas de destreino<sup>31</sup>. Esse resultado sugere que os atletas investigados nesse estudo reduziram o dispêndio energético e/ou aumentaram o consumo calórico durante o período de destreino, o que pode ter acarretado em alteração do balanço energético, e modificação significativa da composição corporal do grupo.

O aumento do %GC e da redução da velocidade após 2 semanas de destreino corroboram com resultados de estudos prévios, que demonstraram associação inversa entre a quantidade relativa de GC e o desempenho físico. Sporis et al.<sup>35</sup>, por exemplo, encontraram correlação inversa entre o %GC e a velocidade de 0-5 m (r = -0.86), o SVSC (r = -0.78) e o SVCC (r = -0.92).

Os valores de SVSC e SVCC (≈ 36 cm) encontrados no presente estudo ficaram abaixo dos reportados em jogadores profissionais da primeira divisão da Grécia, que apresentaram resultados de aproximadamente 40 cm no SVSC e de 42 cm no SVCC<sup>32</sup>, e

também aos valores reportados em futebolistas das seleções italianas sub17, sub20 e sub21 que saltaram no SVSC e no SVCC, respectivamente,  $37.3 \pm 4.7$  cm e  $40.9 \pm 5.1$  cm;  $38.0 \pm 4.9$  cm e  $40.2 \pm 4.7$  cm e  $37.0 \pm 3.9$  cm  $40.3 \pm 4.3$  cm<sup>36</sup>. Os resultados de SV encontrados no presente estudo também foram inferiores aos apresentados por atletas sub17 da seleção chinesa e sub19 da seleção da Tunísia que atingiram, respectivamente, valores médios de SVSC próximos de 39 e 51 cm<sup>32,37</sup>. Na elite da Islândia, os jogadores obtiveram marcas próximas a 38 cm no SVSC e a 39.4 cm no SVCC<sup>34</sup>. Em jogadores sub19 da elite portuguesa, Rebelo et al.<sup>39</sup> reportaram alturas em torno de 38.3 cm no SVSC e de 39.5 cm no SVCC, enquanto a elite do futebol espanhol apresentou valores de SVCC próximos de 44 cm<sup>40</sup>. Apesar dos menores valores de SV encontrados no presente trabalho em relação aos trabalhos citados anteriormente, esses resultados foram semelhantes aos reportados em atletas sub19 de nível regional da Espanha, que apresentam valores médios de SVCC próximos a 36 cm<sup>41</sup>.

De fato, a altura do SV tem sido amplamente utilizada para avaliar a potência muscular nos membros inferiores sendo para alguns autores, inclusive, uma ferramenta capaz de discriminar jogadores de distintos níveis competitivos<sup>32,38</sup>. Contudo, essa medida parece variar bastante quando se analisam estudos realizados com futebolistas de diferentes níveis competitivos ou de distintas faixas etárias. Entre os fatores que podem explicar, ainda que parcialmente, as diferenças encontradas no SV de futebolistas destacam-se os aspectos genéticos<sup>42</sup>, o tipo/estado de treinamento físico dos atletas<sup>43</sup> e também a motivação dos jogadores para a realização dos testes<sup>41,44</sup>. Além desses fatores, ao comparar resultados de diferentes estudos também se deve considerar o protocolo de teste de SV utilizado em cada estudo<sup>1</sup>, o tipo de aquecimento prévio executado<sup>45,46</sup> e até mesmo o equipamento utilizado na mensuração da altura dos saltos<sup>46</sup>. No presente estudo, pelo fato de as medidas terem sido realizadas com os mesmos equipamentos e os testes terem sido executados sempre nas mesmas condições nos momentos PRÉ e PÓS, parece que nenhum desses fatores influenciou negativamente as análises. Assim, os achados do presente trabalho parecem não apresentar viés de interpretação quanto aos fatores de confusão e trazem informações práticas importantes, não somente por caracterizar a altura de saltos de jovens jogadores da elite do futebol brasileiro, mas também por demonstrar pela primeira vez que um período de destreino de 15 dias não foi suficiente para promover alterações significativas no desempenho do SV ( $p > 0.05$ ). Ainda assim, a inferência qualitativa foi capaz de demonstrar um possível aumento no desempenho do SVSC (% de chance 00/40/60), demonstrando que o rendimento nesse salto pode ser potencializado pelo destreino. Entretanto, estudos futuros devem investigar se a magnitude desses efeitos pode ou não ser influenciada por períodos maiores ou menores de destreino, tentando estabelecer um período ótimo para essas adaptações.

A velocidade também tem sido considerada uma variável com capacidade de discriminar o desempenho competitivo no futebol, pois é a ação motora que ocorre com maior frequência antes de um gol<sup>47-51</sup>. Haugen et al.<sup>52</sup>, por exemplo, num estudo populacional realizado com atletas noruegueses, reportaram que jogadores da seleção e da primeira divisão eram mais rápidos do que jogadores da segunda divisão (1.0 e 1.4%, respectivamente;  $p < 0.05$ ) e também do que juniores da seleção nacional (1.7 e 2.2%, respectivamente). Segundo Stolen et al.<sup>1</sup>, jogadores de futebol devem levar em média 1.05, 1.84 e 3.08 s para percorrer, respectivamente, 5, 10 e 20 m. Esses valores aproximam-se aos encontrados no presente estudo, porém, o tempo obtido pela nossa amostra na distância de 0-5 m foi superior aos descritos em jogadores profissionais do futebol espanhol ( $0.99 \pm 0.05$  s)<sup>53</sup>, mas assemelharam-se aos encontrados em jogadores sub17 estrangeiros que atuam na Bélgica ( $1.07 \pm 0.07$  s)<sup>54</sup> e também aos chineses da seleção nacional sub17<sup>37</sup>. Adicionalmente, os futebolistas avaliados no presente

trabalho foram mais velozes do que jogadores da primeira divisão da Croácia ( $1.44 \pm 0.5$  s)<sup>35</sup> e juniores tunisianos ( $2.16 \pm 0.5$  s)<sup>55</sup> e  $1.4 \pm 0.15$  s<sup>49</sup>). Quanto à velocidade de 0-10 m expressa em unidade de tempo, os resultados encontrados no presente estudo foram superiores aos reportados em jogadores brasileiros juniores ( $1.71 \pm 0.14$  s) e adultos ( $1.74 \pm 0.11$  s) da primeira divisão do futebol paranaense<sup>56</sup>, da primeira divisão de Portugal ( $1.69 \pm 0.03$  s)<sup>57</sup> e da primeira divisão da Inglaterra ( $1.75 \pm 0.08$  s)<sup>58</sup>; assemelharam-se ainda aos encontrados em jogadores da primeira divisão da França ( $1.82 \pm 0.08$  s)<sup>59</sup>, da Inglaterra ( $1.83 \pm 0.08$  s)<sup>60</sup>, da Noruega ( $1.82 \pm 0.30$  s)<sup>61</sup>, sub17 estrangeiros que atuam na Bélgica ( $1.81 \pm 0.08$  s)<sup>54</sup> e inferior aos encontrados em jogadores da primeira divisão da Croácia ( $2.27 \pm 0.4$  s)<sup>35</sup>, a futebolistas amadores espanhóis sub21<sup>62</sup> ( $1.92 \pm 0.06$  s) e também aos chineses da seleção nacional sub17 ( $1.85 \pm 0.07$  s)<sup>37</sup>. Em relação ao tempo para a distância de 0-20 m, os resultados encontrados no presente estudo foram superiores aos encontrados por Wisloff et al.<sup>61</sup> em jogadores noruegueses da elite ( $3.00 \pm 0.30$  s) e futebolistas brasileiros que atuam na primeira divisão paranaense ( $2.97 \pm 0.07$  s). O tempo de 0-10 m encontrado no presente trabalho também se assemelhou aos reportados em jogadores sub17 estrangeiros que atuam na Bélgica ( $3.12 \pm 0.12$  s)<sup>54</sup>, aos de futebolistas da seleção sub17 da China ( $3.18 \pm 0.11$  s)<sup>37</sup> e ainda foram inferiores aos encontrados em jogadores croatas ( $3.38 \pm 0.7$  s)<sup>35</sup> e espanhóis amadores sub21 ( $3.22 \pm 0.09$  s)<sup>62</sup>.

Quanto à influência do destreino na capacidade neuromuscular de jogadores de futebol, os resultados do presente estudo corroboram com estudos prévios que fizeram análise estatística quantitativa e demonstraram que curtos períodos de destreino não foram suficientes para provocar alterações metabólicas e/ou morfológicas que resultassem em queda de desempenho de velocidade, força e/ou potência<sup>7,63-66</sup>. Nesse sentido, seria plausível supor que o treinamento concorrente, comumente adotado no futebol, pudesse ocasionar reduções dos possíveis ganhos em variáveis de desempenho associados à força/velocidade/potência. Assim, quando os altos volumes de exercício aeróbio são suprimidos durante o destreino, eles podem anular as perdas do desempenho neuromuscular devido à retirada do efeito concorrente do treinamento<sup>67</sup>. Alguns autores, inclusive, têm sugerido que a capacidade da potência neuromuscular pode se manter inalterada mesmo após períodos de destreino de 90 dias<sup>68,69</sup>. De fato, os efeitos do destreino de curto e longo prazo já estão bem descritos na literatura<sup>6,7</sup>. No entanto, o conhecimento sobre os possíveis prejuízos causados pelo destreino no desempenho físico de jovens jogadores de futebol é limitado. Pelo menos até onde sabemos, descrevemos pela primeira vez os efeitos de 2 semanas de destreino na potência muscular e na velocidade de jovens jogadores da elite do futebol brasileiro, pois os estudos que verificaram o efeito do destreino em jovens jogadores de futebol reportam redução da capacidade e potência aeróbica após 6 semanas de destreino<sup>5</sup> e redução na área de secção transversa e da atividade enzimática após 8 semanas de destreino<sup>10</sup>. No entanto, nenhum dos estudos citados avaliou potência e velocidade, o que impossibilita extrapolações em relação aos achados do presente estudo.

Sumarizando, os achados do presente trabalho sugerem que, apesar do aumento significativo no %GC de jovens futebolistas de elite, 2 semanas de destreino não foram suficientes para produzir reduções significativas nos desempenhos de potência muscular e velocidade cíclica nesses atletas. Com isso, mesmo com algumas limitações do presente trabalho, os seus resultados trazem informações importantes para a área, especialmente pela inclusão das análises de TE e da inferência qualitativa que permitem determinar a magnitude do efeito de um determinado tratamento, podendo auxiliar os profissionais do esporte na interpretação e na aplicação desses resultados em questões que envolvem ajustes

morfofuncionais de jovens atletas após intervenções de treinamento ou destreino e que são uma realidade das categorias menores do futebol brasileiro. Desse modo, os achados apresentados provocam reflexões acerca de alguns conceitos pré-concebidos no futebol, como por exemplo, a ideia de que a pré ou a intertemporada devam concentrar altas cargas de trabalho físico com objetivo de se recuperar a forma física, supostamente, perdida durante as férias/recesso.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Referências

- Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Med*. 2005;35(6):501–36.
- Carling C, Orhant E. Variation in body composition in professional soccer players: Interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J Strength Cond Res*. 2010;24(5):1332–9.
- Kalapattharakos VI, Ziogas G, Tokmakidis SP. Seasonal aerobic performance variations in elite soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(6):1502–7.
- Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(1):186–205.
- Melchiorri G, Ronconi M, Triossi T, Viero V, de Sanctis D, Tancredi V, et al. Detraining in young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2014;54(1):27–33.
- Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports Med*. 2000;30(3):145–54.
- Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: Short term insufficient training stimulus. *Sports Med*. 2000;30(2):79–87.
- Gabbett TJ, Johns J, Riemann M. Performance changes following training in junior rugby league players. *J Strength Cond Res*. 2008;22(3):910–7.
- Ostojic SM. Seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players. *JEPonline*. 2003;6(3):11–4.
- Amigó N, Cadefau JA, Ferrer I, Tarrados N, Cussó R. Effect of summer intermission on skeletal muscle of adolescent soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 1998;38(4):298–304.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191–4.
- Florindo AA, Romero A, Peres SV, da Silva MV, Slater B. Development and validation of a physical activity assessment questionnaire for adolescents. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(5):802–9.
- Lohman TG. *Advances in body composition assessment*. Champaign IL: Human Kinetics Publishers; 1992.
- Perini TA, de Oliveira GL, Ornellas JS, Oliveira FP. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(1):81–5.
- Faulkner JA. *Physiology of swimming and diving*. In: Falls H, editor. *Exercise Physiology*. New York: Academic Press; 1968.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. 1961. *Nutrition*. 1993;9(5):480–91.
- FIFA. Complete Warm-up Programme to Prevent Injuries. Zürich, Switzerland: FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC); 2007.
- Bizzini M, Impellizzeri FM, Dvorak J, Bortolan L, Schena F, Modena R, et al. Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 1): Is it an appropriate warm-up? *J Sports Sci*. 2013;31(13):1481–90.
- Owoeye OB, Akinbo SR, Tella BA, Olawale OA. Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: A cluster randomised controlled trial. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2):321–8.
- Soligard T, Nilstad A, Steffen K, Myklebust G, Holme I, Dvorak J, et al. Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *Br J Sports Med*. 2010;44(11):787–93.
- Bosco C, Ito A, Komi PV, Luhtanen P, Rahkila P, Rusko H, et al. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercises. *Acta Physiol Scand*. 1982;114(4):543–50.
- Sayers SP, Harackiewicz DV, Harman EA, Frykman PN, Rosenstein MT. Cross-validation of three jump power equations. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(4):572–7.
- D'Auria S, Tanner R, Sheppard J, Manning J. Evaluation of Various Methodologies used to Assess Sprint Performance. Paper presented at the Australian Institute of Sport Applied Physiology Conference, 2006 [consultado 10-1-2014]. Disponível em: <http://www.fusionsport.com/products/smartspeed-timing-gates-system/world-best-timing-accuracy>
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* Laurence Erlbaum. Hillsdale, NJ. 1988.
- Batterham AM, Hopkins WG. Making meaningful inferences about magnitudes. 2006.
- Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in Sports Med and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(1):3–13.
- Hopkins WG. Spreadsheets for analysis of controlled trials with adjustment for a predictor. *Sports Science*. 2006;10:46–50.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–59.
- Da Silva CD, Bloomfield J, Marins JC. A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer. *J Sports Sci Med*. 2008;7(3):309–19.
- Casajús JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001;41(4):463–9.
- Koundourakis NE, Androurakis NE, Malliaraki N, Tsatsanis C, Venihaki M, Margioris AN. Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. *PLoS One*. 2014;9(2):e87803.
- Chamari K1, Hachana Y, Ahmed YB, Galy O, Sghaier F, Chatard JC, et al. Field and laboratory testing in young elite soccer players. *Br J Sports Med*. 2004;38(2):191–6.
- Le Gall F, Carling C, Williams M, Reilly T. Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *J Sci Med Sport*. 2010;13(1):90–5.
- Wagner DR, Heyward VH. Techniques of body composition assessment: A review of laboratory and field methods. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):135–49.
- Sporis G, Jukic I, Ostojic SM, Milanovic D. Fitness profiling in soccer: Physical and physiologic characteristics of elite players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(7):1947–53.
- Castagna C, Castellini E. Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):1156–61.
- Wong del P, Wong SH. Physiological profile of Asian elite youth soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(5):1383–90.
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(2):278–85.
- Rebello AI, Brito J, Maia J, Coelho-e-Silva MJ, Figueiredo AJ, Bangsbo J, et al. Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *Int J Sports Med*. 2013;34(4):312–7.
- Mujika I, Santisteban J, Impellizzeri FM, Castagna C. Fitness determinants of success in men's and women's football. *J Sports Sci*. 2009;27(2):107–14.
- Gorostiaga EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, Gonzalez-Badillo JJ, Ibáñez J. Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *Eur J Appl Physiol*. 2004;91(5-6):698–707.
- Massidda M, Scorcu M, Calò CM. New genetic model for predicting phenotype traits in sports. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(3):554–60.
- Maio Alves JM, Rebello AN, Abrantes C, Sampaio J. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *J Strength Cond Res*. 2010;24(4):936–41.
- Tod DA, Thatcher R, McGuigan M, Thatcher J. Effects of instructional and motivational self-talk on the vertical jump. *J Strength Cond Res*. 2009;23(1):196–202.
- Yapicioglu B, Colakoglu M, Colakoglu Z, Gulluoglu H, Bademkiran F, Ozkaya O. Effects of a dynamic warm-up, static stretching or static stretching with tendon vibration on vertical jump performance and EMG responses. *J Hum Kinet*. 2013;39(18):49–57.
- Whitmer TD, Fry AC, Forsythe CM, Andre MJ, Lane MT, Hudy A, et al. Accuracy of a vertical jump contact mat for determining jump height and flight time. *J Strength Cond Res*. 2015;29(4):877–81.
- Faude O, Koch T, Meyer T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*. 2012;30(7):625–31.
- Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Simpson B, Peltola E, Bourdon P. Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *J Strength Cond Res*. 2011;25(9):2634–8.
- Chelly MS, Fathloun M, Cherif N, Ben Amar M, Tabka Z, van Praagh E. Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(8):2241–9.
- Chelly MS, Ghenem MA, Abid K, Hermassi S, Tabka Z, Shephard RJ. Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *J Strength Cond Res*. 2010;24(10):2670–6.
- Haugen T, Tønnessen E, Hisdal J, Seiler S. The role and development of sprinting speed in soccer. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(3):432–41.
- Haugen TA, Tønnessen E, Seiler S. Anaerobic performance testing of professional soccer players 1995–2010. *Int J Sports Physiol Perform*. 2013;8(2):148–56.
- Yanci-Irigoyen J, Los Arcos Larumbe A. Evolución del rendimiento aeróbico y anaeróbico en futbolistas profesionales tras la pretemporada. *Cult Cienc Dep*. 2013;8(24):207–15.
- Vandendriessche JB, Vaeyens R, Vandorpe B, Lenoir M, Lefevre J, Philippaerts RM. Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). *J Sports Sci*. 2012;30(15):1695–703.
- Chelly MS, Chérif N, Amar MB, Hermassi S, Fathloun M, Bouhleb E, et al. Relationships of peak leg power, 1 maximal repetition half back squat, and leg muscle volume to 5-m sprint performance of junior soccer players. *J Strength Cond Res*. 2010;24(1):266–71.

56. Dourado AC, Stanganelli LCR, Daros LB, Frisselli A, Montanholi A, Osieck R. Assessment of anthropometric characteristics and sprint velocity in soccer players from 5 different age groups. *J Sports Sci Med.* 2007;S 10, 31-31.
57. Neves AP, Barros J, Ribeiro B. Correlation between strength and power and short sprint performance on soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(5):S78.
58. Strudwick A, Reilly T, Doran D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2002;42(2):239–42.
59. Dauty M, Bryand F, Potiron-Josse M. Relation between isokinetic torque, jump and sprint in high-level soccer player. *Sci Sports.* 2002;17(3):122–7.
60. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):76–8.
61. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med.* 2004;38(3):285–8.
62. López-Segovia M, Marques M, van den Tillaar R, González-Badillo JJ. Relationships between vertical jump and full squat power outputs with sprint times in U21 soccer players. *J Hum Kinet.* 2011;30:135–44.
63. Linossier MT, Dormois D, Geysant A, Denis C. Performance and fibre characteristics of human skeletal muscle during short sprint training and detraining on a cycle ergometer. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1997;75(6):491–8.
64. Simoneau JA, Lortie G, Boulay MR, Marcotte M, Thibault MC, Bouchard C. Effects of two high-intensity intermittent training programs interspaced by detraining on human skeletal muscle and performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1987;56(5):516–21.
65. Linossier MT, Dormois D, Perier C, Frey J, Geysant A, Denis C. Enzyme adaptations of human skeletal muscle during bicycle short-sprint training and detraining. *Acta Physiol Scand.* 1997;161(4):439–45.
66. Hortobágyi T, Houmard JA, Stevenson JR, Fraser DD, Johns RA, Israel RG. The effects of detraining on power athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(8):929–35.
67. Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med.* 2000;30(6):385–94.
68. Andersen JL, Aagaard P. Myosin heavy chain IIX overshoot in human skeletal muscle. *Muscle Nerve.* 2000;23(7):1095–104.
69. Ross A, Leveritt M. Long-term metabolic and skeletal muscle adaptations to short-sprint training: Implications for sprint training and tapering. *Sports Med.* 2001;31(15):1063–82.