

FORÇA MUSCULAR, NÍVEIS SÉRICOS DE TESTOSTERONA E DE UREIA EM JOGADORES DE FUTEBOL SUBMETIDOS À PERIODIZAÇÃO ONDULATÓRIA



Artigo de Revisão

MUSCLE STRENGTH, SERUM BASAL LEVELS OF TESTOSTERONE AND UREA IN SOCCER ATHLETES SUBMITTED TO NON-LINEAR PERIODIZATION PROGRAM

Nelson Pacobahyba¹
Rodrigo Gomes de Souza Vale¹
Sandro Legey P. de Souza¹
Roberto Simão²
Edil Santos²
Estélio Henrique Martin Dantas.³

1. Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH – UCB/RJ).
2. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
3. Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH – UCB/RJ). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Castelo Branco.

Correspondência:

Avenida dos Pescadores, 623, casa 23
28922-175 – Cabo Frio, RJ, Brasil.
E-mail: nelsonpacobahyba@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a força muscular e os níveis séricos basais de testosterona e ureia em atletas de futebol. Vinte e quatro jogadores de futebol, em período pré-competitivo, tiveram amostra de sangue coletada para análise da concentração de testosterona e ureia. Em seguida, realizaram os testes de 1RM para o exercício supino horizontal e agachamento. Após a coleta de dados, foram divididos de forma aleatória em dois grupos que foram submetidos a programas de periodização ondulatoria (G1) e não periodizado (G2) por 12 semanas. A ANOVA de medidas repetidas mostrou que houve aumento na concentração de testosterona sérica no G1 ($\Delta = 3,70\text{ng/dl}$; $p = 0,0001$) e no G2 ($\Delta = 1,81\text{ng/dl}$; $p = 0,035$) e redução nos níveis de ureia apenas no G1 ($\Delta = -3,08\text{mg\%}$; $p = 0,0001$). O G1 mostrou maiores níveis de testosterona ($\Delta = 2,13\text{ng/dl}$; $p = 0,009$) e menores de ureia ($\Delta = -1,36\text{mg\%}$; $p = 0,026$) no pós-teste quando comparado ao G2. Os testes de 1RM não apresentaram diferenças significativas. A periodização ondulatoria da força no treinamento para jogadores de futebol demonstrou ser mais eficaz que o treinamento não periodizado para promover o aumento dos níveis séricos de testosterona e redução dos níveis de ureia.

Palavras-chave: hormônios, educação física e treinamento, futebol.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the muscle strength and basal serum testosterone and urea levels in soccer athletes. Twenty-four soccer players in pre-competitive period had a blood sample collected to have testosterone and urea concentrations analyzed. Subsequently, 1RM tests were applied to the bench press and squat exercises. After data collection, the athletes were randomly divided in two groups submitted to: non-linear periodization program (G1) and non-periodized program (G2), both for 12 weeks. ANOVA for repeated measures showed increase in serum testosterone concentration in G1 ($\Delta = 3.70\text{ ng/dl}$; $p = 0.0001$) and in G2 ($\Delta = 1.81\text{ ng/dl}$; $p = 0.035$) and reduction in urea levels only in G1 ($\Delta = -3.08\text{mg\%}$; $p = 0.0001$). G1 presented higher levels of testosterone ($\Delta = 2.13\text{ ng/dl}$; $p = 0.009$) and lower levels of urea ($\Delta = -1.36\text{mg\%}$; $p = 0.026$) in the post-test when compared to G2. 1RM tests did not show significant differences. The non-linear training in soccer players was more effective than the non-periodized training in promoting increase in serum testosterone levels and reduction in urea levels.

Keywords: hormones, physical education and training, soccer.

INTRODUÇÃO

No futebol, a força é associada aos desempenhos funcionais de alta intensidade. As rápidas mudanças de direção e velocidade de deslocamento são exigências frequentes nas partidas de futebol e fundamentais na marcação, drible e tática de jogo¹. Estas exigências podem ser influenciadas pela *performance* humana e atlética, sendo dependentes da força e potência muscular. Desta forma, o conhecimento dos níveis de força muscular contribui para prescrição de exercícios de reabilitação, bem como para o desenvolvimento de propriedades atléticas².

O aumento da força é associado a uma melhor coordenação neural, bem como o incremento na área de seção transversa do músculo. O aumento de massa muscular é dependente da síntese proteica, sendo esta influenciada pelas respostas endógenas dos diversos hormônios anabólicos, dentre os quais se destaca a testosterona³.

Este hormônio é necessário para manutenção da massa muscular

e anabolismo em humanos, embora isto ocorra por vias ainda não muito claras, mas mostra-se importante para estrutura e função do músculo esquelético⁴. Kuoringet *al.*⁵ observaram aumento de força isométrica e da massa muscular de membros inferiores, ratificando a interação da testosterona endógena com receptores de androgênio (RA) na fase de recuperação, com consequente aumento da síntese proteica, hipertrofia muscular e força.

Contrariamente à testosterona, o cortisol, hormônio de característica catabólica pela sua função hiperglicemiante, aumenta a taxa de degradação proteica, sendo expressa pelos níveis de ureia⁶. Esta é definida como uma diamida, que inicia seu ciclo na mitocôndria do fígado, mas forma os três passos subsequentes no citosol e resulta do *breakdown* das proteínas às suas unidades básicas que são os aminoácidos. A ureia circula no sangue e, posteriormente, é excretada na urina⁷.

A concentração de ureia no sangue é dependente dos exercícios

físicos, que, por sua vez, têm como importante componente a força muscular. A combinação do número de repetições, séries e sobrecarga são os componentes do treinamento de força, embora ainda não esteja claro qual a melhor combinação das referidas variáveis para uma melhor resposta⁸.

O treinamento de força na musculação é bem difundido como ferramenta do treinamento esportivo e pode ser periodizado ou não. O treinamento não periodizado caracteriza-se pela manutenção do volume e intensidade. O periodizado, subdividido em linear e ondulatório, apresenta alternância entre volume e intensidade. A periodização linear, também denominada de clássica, pode sofrer alterações inversas constantes de intensidade e volume de treinamento ao longo do período preparatório, porém sempre objetivando uma específica manifestação da força. Já a periodização ondulatória caracteriza-se pela constante alteração de volume e intensidade nas diferentes sessões de treinamento de força⁹.

A periodização ondulatória tem sido aplicada para suprir deficiências no calendário de modalidades como o futebol, em que os times são levados a jogar duas vezes por semana por até 10 meses e meio por ano¹⁰. Devido a essa exigência, este modelo de periodização trabalha todas as manifestações da força que são exigidas na modalidade em questão.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a força muscular e os níveis séricos basais de testosterona e ureia em atletas de futebol submetidos a programas de periodização ondulatória e não periodizado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram desta pesquisa todos os 24 atletas da equipe de futebol de campo da Associação Desportiva Cabofriense, da categoria sub 20. Os sujeitos deveriam estar em plena atividade desportiva, isentos de lesões osteomioarticulares ou qualquer outra enfermidade limitante à prática do exercício. Eles foram divididos de forma aleatória em dois grupos: grupo 1 (G1), formado por 12 sujeitos (massa corporal: $64,7 \pm 6,6$ kg, estatura: $172,3 \pm 5,9$ cm, % de gordura: $5,2 \pm 2,8$, idade: $17,5 \pm 1,0$ anos) que foram submetidos a 12 semanas de treinamento de força com periodização ondulada e grupo 2 (G2), formado por 12 sujeitos (massa corporal: $66,1 \pm 4,8$, estatura: $177,2 \pm 6,1$ cm, % de gordura: $5,1 \pm 1,2$, idade: $17,7 \pm 0,5$ anos) que foram submetidos a 12 semanas de treinamento de força não periodizado.

Todos os procedimentos usados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Castelo Branco (protocolo n. 0091/2008) e os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Declaração de Helsinki¹¹.

PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Avaliação antropométrica

Para a avaliação da massa corporal e estatura, foi utilizada uma balança mecânica de capacidade de 150kg e precisão de 100g com estadiômetro da marca Filizola (Brasil). Para ambas, foi utilizado o protocolo da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*¹². O percentual de gordura (% gordura) foi avaliado através do protocolo de sete dobras cutâneas com a utilização de um adipômetro científico da marca Lange (Suíça) com resolução de 1mm¹³.

Coleta sanguínea

O sangue foi coletado após um período de jejum de 12 horas, no período da manhã, compreendido entre oito e 11 horas, para avaliar os

níveis de testosterona sérica. Foi necessário, aproximadamente, 0,2ml de soro para realizar a determinação em duplicata. Os procedimentos de análise seguiram os passos a seguir: coletou-se perto de 4-5ml de sangue em tubo de ensaio adequadamente rotulado e guardar a coagulação. O sangue foi centrifugado e removeu-se o soro cuidadosamente. Armazenou-se a 4°C por até 24 horas a menos 10°C ou menos se o teste for realizado mais tarde. Foi utilizado o *KIT ELISA Diagnostic Biochen Canadá Inc. Direct Testosterona*, 1973. Enquanto que para análise da ureia foi colhido soro, plasma com EDTA. Este kit foi usado como método de determinação da atividade da urease, sendo mantida temperatura de armazenamento de 2 a 8°C.

Avaliação da força

A avaliação da força foi realizada pela aplicação do teste de uma repetição máxima (1RM), seguindo o protocolo de Baechle¹⁴. Todos os testados tinham experiência mínima de 12 semanas de treinamento de força e foram devidamente informados quanto à forma de avaliação que se submeteram. A avaliação da força foi realizada na íntegra pelo mesmo avaliador cuja confiabilidade foi testada, de forma aleatória, com 10 sujeitos uma semana antes do experimento, com intervalo de 72h entre os testes, apresentando um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0,93.

Cada sujeito foi orientado a realizar uma série de movimento com gesto motor realizado no teste, que compreendeu: supino horizontal – indivíduo em decúbito dorsal, pés apoiados no solo, cotovelos estendidos, mãos supinadas empunhando a barra com distância lateral de 20cm à linha de cada ombro, executado em banco de supino com apoio para barra da marca Righetto (Brasil). O movimento consistiu na flexão dos cotovelos, até que a barra toque levemente o tórax na direção dos mamilos e seja feita a extensão total dos cotovelos; agachamento – indivíduo na posição de pé, com pés em pequena abdução e a barra apoiada próxima à região cervical e foi utilizado cavalete de agachamento da marca Biotech (Brasil). O movimento consistiu em flexionar os joelhos até 90° e retornar à extensão total.

Em ambos os movimentos não foram permitidas mudanças nas posições anatômicas para não comprometer a fidedignidade dos testes. Houve três minutos de intervalo antes da primeira tentativa, sendo realizada uma única repetição em cada tentativa. Entre cada tentativa executada ou não, foi dado intervalo de cinco minutos. Foi colocada uma carga menor sempre que não se realizou uma tentativa.

Intervenção

Os sujeitos do G1 foram submetidos à periodização ondulatória da força, com frequência de três vezes por semana durante 12 semanas. Executaram 4-6RM, 8-10RM, 12-15RM no primeiro, segundo e terceiro dia de cada semana de intervenção, respectivamente. Foram utilizados na intervenção os seguintes exercícios: *hackmachine*, cadeira extensora, mesa flexora, cadeira adutora, flexão de tornozelos, desenvolvimento de ombros na máquina, puxada pela frente, supino reto, flexão de quadril na máquina e abdominais. Durante a intervenção, foram utilizados equipamentos da marca Righetto (Righetto Fitness Equipment; Rua Itacuruça, 568, Jardim Aeroporto, Campinas, Brasil). O G2, sofreu intervenção de treinamento não periodizado no qual foram feitas 3x10RM três vezes semanais, mantendo inalterados volume e intensidade, utilizando os mesmos exercícios descritos para G1.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tratados pelo pacote estatístico SPSS 14.0 e apresentados como média e desvio padrão. A normalidade e a homogeneidade de variância dos dados foram analisadas pelos

testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi utilizada a análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas, sendo o primeiro fator os grupos (G1 e G2) e o segundo fator as medidas repetidas (pré e pós-teste), seguida do *post hoc* de Tukey para localizar as possíveis diferenças. Adotou-se o valor de $p < 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS

A figura 1 apresenta os resultados da análise da testosterona nas fases pré e pós-intervenção. Observaram-se aumentos significativos no G1 ($\Delta = 3,70\text{ng/dl}$; $p = 0,0001$) e no G2 ($\Delta = 3,70\text{ng/dl}$; $p = 0,0001$) nas comparações intragrupos. No pós-teste, o G1, que foi submetido à periodização ondulatória da força, apresentou os níveis de testosterona mais elevados que o G2 ($\Delta = 2,13\text{ng/dl}$; $p = 0,009$).

A figura 2 apresenta os resultados da análise da ureia nas fases pré e pós-intervenção, em que foram observadas diferenças significantes intra e intergrupos. Nos resultados apresentados, verifica-se redução significativa nos níveis de ureia apenas no G1 ($\Delta = -3,08\text{mg}\%$; $p = 0,0001$) após a intervenção de periodização ondulatória da força. O G2 não obteve alterações. No pós-teste, o G1 apresentou menores níveis de ureia que o G2 ($\Delta = -1,36\text{mg}\%$; $p = 0,026$).

A figura 3 apresenta os resultados do teste de 1RM nos exercícios de agachamento e supino horizontal do G1 e do G2. Observou-se que não houve diferenças significativas nas comparações intra e intergrupos.

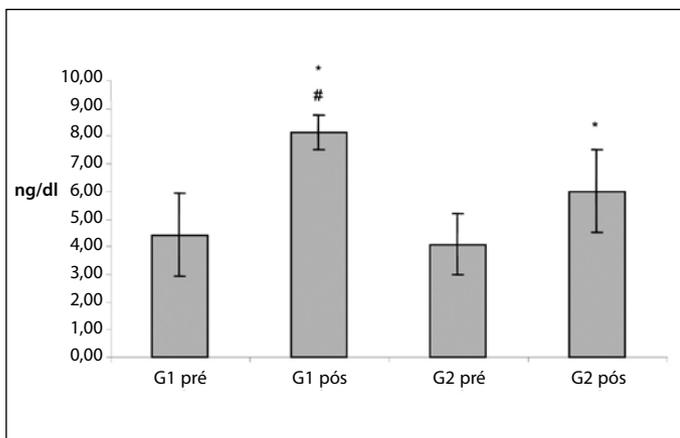


Figura 1. Análise comparativa da testosterona dos grupos submetidos à periodização ondulatória (G1) e grupo não periodizado (G2).

* $p < 0,05$; pré vs. pós.

$p < 0,05$; G1 pós vs. G2 pós.

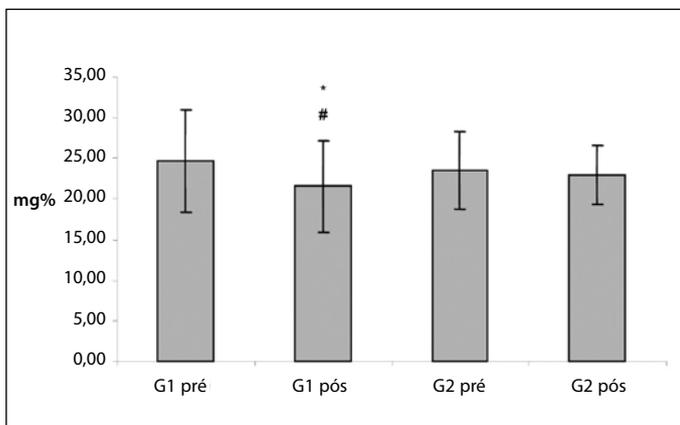


Figura 2. Análise comparativa da ureia dos grupos submetidos à periodização ondulatória (G1) e o grupo não periodizado (G2).

* $p < 0,05$; pré vs. pós.

$p < 0,05$; G1 pós vs. G2 pós.

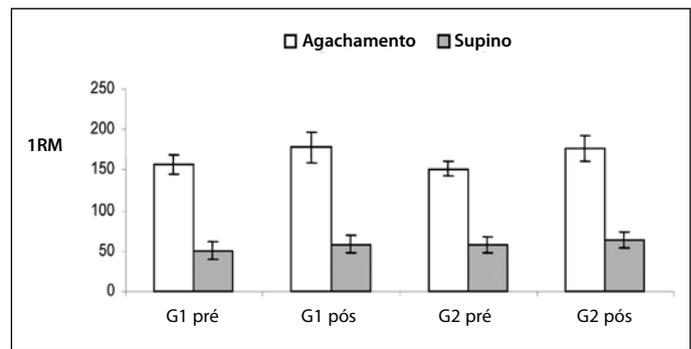


Figura 3. Análise comparativa do teste de 1RM para agachamento e supino em pré e pós-teste em G1 submetido à periodização ondulatória da força e G2 submetido a treinamento de força não periodizado.

DISCUSSÃO

O G1 foi submetido à periodização ondulatória da força por 12 semanas e apresentou maior nível de testosterona sérica quando comparado ao G2, que passou pela intervenção não periodizada. Este achado é ratificado pelo estudo de Edwards *et al.*¹⁵, que mostra significativa diferença estatística para aumento de testosterona total e livre no plasma após exercício físico em jogadores de futebol, atribuído à proporcionalidade do volume e/ou intensidade associado a redução de sobras metabólicas, hemoconcentração e aumento de secreção.

Os resultados do presente estudo são corroborados por Nebigh *et al.*¹⁶, com jogadores de futebol universitários submetidos a treinamento físico durante a puberdade, que encontraram aumento nos níveis de testosterona nestes sujeitos quando comparados ao grupo controle de não praticantes. Justificaram o aumento da massa magra corporal obtida pela ação indireta da testosterona sobre o hormônio do crescimento (GH). Entretanto, o presente estudo não avaliou o desenvolvimento da massa muscular, o que limita estas considerações. Mas, em ambos os estudos, os sujeitos submetidos a treinamento físico apresentaram aumentos nos níveis de testosterona.

Contrariamente à testosterona, houve redução nos níveis de ureia sanguínea no G1, sugerindo uma menor concentração de amônia, que poderia se apresentar elevada durante exercícios físicos pelo aumento da desaminação de aminoácidos. Este metabólito contribui de forma danosa para o prejuízo metabólico de músculos e do cérebro, consequentemente provocando fadiga periférica e central¹⁷.

O resultado obtido pelo presente estudo concernente à análise de resíduos de nitrogênio, feito através do metabólito ureia, mostrou expressiva redução intra e intergrupos nos níveis séricos da ureia no G1. Isto demonstra resultado com menor concentração deste metabólito na utilização da periodização ondulatória da força durante 12 semanas. Tal resultado expressa menor depleção de proteínas musculares, pois, segundo Cunha *et al.*¹⁸, a concentração de resíduos de nitrogênio no plasma é indicativa do fracionamento de proteínas musculares, por consequente aumento do estado catabólico.

A intervenção da periodização ondulatória da força a que foi submetido o G1 nesta pesquisa foi também utilizada por Uchida *et al.*¹⁹ com praticantes de treinamento de força e aplicação de séries múltiplas. Encontram redução de hormônio catabólico, o cortisol e consequente redução dos níveis séricos de ureia. Isto pode sinalizar favoravelmente o anabolismo proteico pela prática do treinamento de força, corroborando os achados da presente investigação.

Os resultados encontrados no pré e pós-teste de 1RM para os exercícios agachamento e supino no G1 e no G2 não mostraram diferenças significativas nos ganhos de força. Isto pode ser atribuído à experiência em treinamento de força dos sujeitos envolvidos na pesquisa, o que reduz a modulação neural dos testados, bem como o período de 12 semanas destinado à intervenção não se mostrar suficiente para efetivo ganho

de força. Estes resultados têm respaldo no achado de Simão *et al.*²⁰, que postularam a importância do fator hipertrofico na composição da amostra com indivíduos treinados, afirmando que 12 semanas de intervenção não são suficientes para o desenvolvimento da força com portadores de característica física com grande desenvolvimento muscular.

Em posição adotada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM)²¹, sujeitos em elevado estágio de treinamento devem apresentar resultados tardios nas diferenças obtidas em ganho de força em uma ou múltiplas séries. Períodos que variam de quatro a 25 semanas não têm mostrado ser suficientes para mudanças significativas na força. Assim, os resultados na força apresentados nesta pesquisa encontram-se de acordo com o ACSM, uma vez que G1 e G2 foram submetidos a 12 semanas de intervenção.

Os achados encontrados na força de 1RM no G1 e no G2 podem estar relacionados ao fato de que os sujeitos envolvidos em ambos os grupos apresentavam elevado desempenho em corrida de tiros curtos, devido à prática do futebol. Esta relação é relatada por Fleck e Kraemer²² em pesquisa feita com atletas, mostrando que o sistema

metabólico utilizado para o exercício de força é o mesmo para tiros curtos. Assim, pode-se inferir que os sujeitos treinados em velocidade de curta distância apresentam melhores resultados nos testes de 1RM, justificando os resultados no G1 e no G2.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que a periodização ondulatória da força no treinamento para jogadores de futebol demonstrou ser mais eficaz que o treinamento não periodizado para promover o aumento dos níveis séricos de testosterona e redução dos níveis de ureia. Entretanto, os resultados obtidos para a força muscular não se mostraram diferentes entre as formas de treinamento e merecem futuras investigações que utilizem maior tempo de intervenção e sujeitos de outras categorias de futebol.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- Hespanhol JE. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas sub-20. *Rev Movimento e Percepção* 2006;6:82-94.
- Brown LE, Weir JP. Accurate assessment of muscular strength and power. *JEPonline* 2001;4:11-21.
- Hansen L, Bangsbo J, Tikw J, Klausen K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *J Appl Physiol* 1999;114:1-7.
- AxelA-M, Maclean H, Plant DR, Hardcourt LJ, Davis JA, Jimenez M, et al. Continuous testosterone administration prevents skeletal muscle atrophy and enhances resistance to fatigue in orchidectomized male mice. *Am J PhysiolEndocrinolMetab* 2006;291:E506-16.
- Kuoring T, Andersen M, Brixen K, Madsen K. Suppression of endogenous testosterone attenuates the response to strength training: a randomized, placebo-controlled, and blinded intervention study. *Am J PhysiolEndocrinolMetab* 2006;291:E1325-32.
- França SCA, Barros Neto TL, Agresta MC, Lotufo RF, Kater C. Resposta divergente da testosterona e do cortisol séricos em atletas masculinos após uma corrida de maratona. *Arq Bras EndocrinolMetab* 2006;50:1082-7.
- Nelson David L, Cox Michael M. *Leningherprinciples of biochemistry*. 4ª edição. New York: W. H. Freeman and Co 2004
- Silva NL, Frinatti PTV. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13:60-6.
- Fleck SJ. Strength training in explosive-type sports: sprinting. 5th International Conference on Strength Training, October, 2006.
- Dantas Estélio HM. *A prática da preparação física*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003
- World Medical Association (WMA). Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. 59th WMA General Assembly, Seoul, 2008.
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Potchefstroom, South Africa, 2006.
- Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 40:497-504.
- Beachle TR, Earle RW. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- Edwards DA, Wetzel K, Wyner DR. Intercollegiate soccer: saliva cortisol and testosterone are elevated during competition, and testosterone is related to status and social connectedness with teammates. *PhysiolBehav* 2006;87:135-43.
- Nybo L, Dalsgaard MK, Steenberg A, Moller K, Secher NH. Cerebral ammonia uptake and accumulation during prolonged exercise in humans. *J Physiol* 2005;563:285-90.
- Cunha GS, Ribeiro JL, Oliveira AR. Teoria, diagnóstico e marcadores. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:277-95.
- Uchida MC, Bacurau RFP, Navarro F, Pontes Junior FL, Tessuti VD, Moreau RL. Alterações da relação testosterona: cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:165-8.
- Simão R, Fonseca T, Miranda F, Lemos A, Polito M. Comparação entre séries múltiplas nos ganhos de força em um mesmo volume e intensidade de treinamento. *Fit Perf J* 2007;6:362-6.
- Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Fleck SJ. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *American College of Sports and Medicine, ACSM Position Stand. Med Sci Sports Exerc* 2009;31:364-80.
- Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. 3. Ed, Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.

ERRATA

Na RBME, volume 16, nº 6, novembro/dezembro de 2010, no artigo "Treinamento de sobrecarga muscular não afeta o diâmetro das principais veias dos membros inferiores em mulheres adultas com insuficiência venosa", as tabelas 3 e 4, nas páginas 415 e 416, respectivamente, devem ser substituídas pelas respectivas tabelas 3 e 4 a seguir:

Tabela 3. Diâmetros da veia safena magna em nível da coxa nos momentos pré e pós-treinamento.

Variável/teste	GE ^a (n = 10)	GC ^b (n = 10)	Efeitos	F	P
VSMC^c superior			ANOVA		
Pré-treinamento	4,08 ± 1,55	3,69 ± 0,90	Grupo	0,47	0,49
Pós-treinamento	3,90 ± 1,68	3,53 ± 1,28	Treinamento	0,75	0,39
Δ%	-4,61	-4,53	Grupo* Treinamento	0,00	0,97
VSMC médio			ANOVA		
Pré-treinamento	3,13 ± 0,95	3,51 ± 1,03	Grupo	0,31	0,57
Pós-treinamento	3,05 ± 1,05	3,15 ± 1,14	Treinamento	2,24	0,14
Δ%	-2,62	-11,42	Grupo* Treinamento	0,87	0,36
VSMC Inferior			ANOVA		
Pré-treinamento	3,13 ± 1,00	3,37 ± 0,93	Grupo	0,42	0,52
Pós-treinamento	2,96 ± 1,11	3,28 ± 1,23	Treinamento	0,50	0,48
Δ%	-5,74	-2,74	Grupo* Treinamento	0,45	0,83

a: grupo experimental; b: grupo controle; c: veia safena magna em nível da coxa.

Tabela 4. Diâmetros da veia safena parva nos momentos pré e pós-treinamento.

Variável/teste	GE ^a (n = 10)	GC ^b (n = 10)	Efeitos	F	P
VSP^c superior			ANOVA		
Pré-treinamento	2,55 ± 0,71	2,45 ± 0,62	Grupo	0,23	0,63
Pós-treinamento	2,59 ± 0,97	2,39 ± 0,65	Treinamento	0,00	0,93
Δ%	+1,54	-2,51	Grupo* Treinamento	0,22	0,63
VSP Médio			ANOVA		
Pré-treinamento	2,46 ± 0,55	2,51 ± 0,53	Grupo	0,11	0,74
Pós-treinamento	2,30 ± 0,55	2,40 ± 0,55	Treinamento	1,78	0,19
Δ%	-6,95	-4,58	Grupo* Treinamento	0,07	0,78
VSP Inferior			ANOVA		
Pré-treinamento	2,25 ± 0,38	2,23 ± 0,54	Grupo	0,00	0,96
Pós-treinamento	2,08 ± 0,57	2,13 ± 0,59	Treinamento	1,65	0,21
Δ%	-8,17	-4,69	Grupo* Treinamento	0,12	0,72

a: grupo experimental; b: grupo controle; c: veia safena parva.