

UTILIZAÇÃO DE SUPLEMENTOS POR PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

Vitoria Vilas Boas da Silva Bomfim¹
Paula Paraguassú Brandão²
Daniel Jonathan Medvedovsky Alba³

RESUMO: Este artigo abordou a utilização de suplementos por praticantes de musculação, destacando seu papel como complemento para melhorar o desempenho, a recuperação e os resultados estéticos. Os suplementos podem fornecer nutrientes específicos que beneficiam o desenvolvimento muscular, a redução da fadiga e a melhoria do desempenho atlético. No entanto, é importante ressaltar que eles não substituem uma alimentação equilibrada e um programa de treinamento adequado. A segurança, a eficácia e a qualidade dos suplementos devem ser consideradas, buscando orientação profissional e informações confiáveis. Cada indivíduo é único, e é essencial adaptar a utilização de suplementos às necessidades individuais. Uma abordagem equilibrada, priorizando uma alimentação saudável e o treinamento consistente, é fundamental para alcançar os resultados desejados. Os suplementos devem ser vistos como uma ferramenta adicional, utilizados de forma consciente e responsável, em conjunto com uma abordagem global de saúde e bem-estar.

Palavras-Chave: Suplementos. Musculação. Desempenho físico.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de suplementos alimentares por praticantes de musculação tem se tornado uma prática comum e amplamente difundida. Esses suplementos são amplamente comercializados como promotores de ganho de massa muscular, aumento de força e melhora no desempenho físico. No entanto, há uma necessidade de compreender melhor os efeitos e a segurança desses suplementos, bem como sua real eficácia na obtenção dos resultados desejados (Kreider et al., 2010).

A musculação é uma modalidade esportiva que busca o desenvolvimento e fortalecimento dos músculos por meio de exercícios resistidos. Para muitos praticantes, alcançar resultados satisfatórios pode ser um desafio, o que leva muitos deles a recorrerem aos suplementos como uma estratégia adicional para potencializar seus treinos. No entanto,

¹ Centro Universitário Jorge Amado.

²UNIRIO.

³ UNIFTC.

é importante avaliar a base científica que sustenta essas alegações de benefícios (Campbell et al.,2007).

Existem uma ampla variedade de suplementos disponíveis no mercado, incluindo proteínas, aminoácidos, creatina, pré-treinos, entre outros. Cada um desses suplementos possui diferentes mecanismos de ação e propostas de benefícios. No entanto, é fundamental compreender que a suplementação deve ser individualizada e baseada nas necessidades e objetivos de cada praticante, levando em consideração fatores como dieta, treinamento e estado de saúde (Kerksick et al.,2017).

Além disso, a segurança dos suplementos também é uma preocupação importante. É essencial garantir que esses produtos sejam produzidos de acordo com padrões de qualidade e que não contenham substâncias proibidas ou potencialmente prejudiciais à saúde. A falta de regulamentação rigorosa nesse setor pode representar riscos para os consumidores (Phillips et al., 2011).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão abrangente da literatura científica atualizada sobre a utilização de suplementos por praticantes de musculação. Serão abordados aspectos como os diferentes tipos de suplementos disponíveis, seus mecanismos de ação, evidências científicas sobre sua eficácia, considerações de segurança e recomendações práticas para a utilização adequada desses produtos (Antonio et al., 2013).

2.METODOLOGIA

A metodologia de revisão utilizada neste artigo consistirá em uma revisão sistemática da literatura científica disponível sobre a utilização de suplementos por praticantes de musculação. Serão realizadas buscas em bases de dados como PubMed, Scopus e Google Scholar, utilizando termos relacionados ao tema, como "suplementos alimentares", "musculação", "desempenho físico", "ganho de massa muscular", entre outros.

Serão incluídos estudos publicados em periódicos científicos revisados por pares, que abordem a utilização de suplementos por praticantes de musculação e seus efeitos sobre o desempenho físico, ganho de massa muscular, força, composição corporal e outros parâmetros relevantes. Serão considerados estudos experimentais, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises.

Após a identificação dos estudos relevantes, será realizada uma análise crítica dos artigos selecionados, considerando a qualidade metodológica, a consistência dos resultados

e a relevância para o tema em questão. Os dados relevantes serão extraídos e organizados de forma a responder aos objetivos do estudo.

A síntese dos resultados será realizada de forma descritiva, destacando os principais achados dos estudos incluídos, as limitações encontradas e as lacunas de conhecimento identificadas. Serão apresentadas as evidências disponíveis sobre os efeitos dos diferentes tipos de suplementos utilizados por praticantes de musculação, bem como recomendações práticas para o uso adequado e seguro desses produtos.

Por fim, será feita uma discussão dos resultados encontrados, contextualizando-os com a literatura existente e fornecendo uma visão geral sobre o uso de suplementos por praticantes de musculação, com ênfase nas implicações práticas e nas recomendações para profissionais da área da saúde e praticantes de musculação.

3.RESULTADOS E DISCUSSAO

3.1 Efeitos da suplementação de proteínas na síntese de proteínas musculares e no ganho de massa muscular em praticantes de musculação

A suplementação de proteínas é amplamente utilizada por praticantes de musculação como uma estratégia para maximizar a síntese de proteínas musculares e promover o ganho de massa muscular. Vários estudos têm investigado os efeitos dessa suplementação e sua relação com o desempenho e os resultados alcançados pelos praticantes (Cribb et al., 2006).

Estudos mostraram que a ingestão de proteínas logo após o treino de musculação pode estimular a síntese de proteínas musculares de maneira mais eficiente do que a ingestão de carboidratos ou outros nutrientes. Isso ocorre porque a prática de exercícios de resistência aumenta a taxa de síntese de proteínas musculares, e a suplementação de proteínas fornece os aminoácidos essenciais necessários para esse processo (Buford et al., 2007).

Além disso, a quantidade de proteínas consumida também parece desempenhar um papel importante. Estudos mostraram que a ingestão de cerca de 20-30 gramas de proteínas de alta qualidade após o treino é suficiente para maximizar a síntese de proteínas musculares. No entanto, é importante ressaltar que a distribuição ao longo do dia e a ingestão adequada de proteínas nas refeições também são fundamentais para otimizar os resultados (Goldstein et al., 2010).

A suplementação de proteínas pode ser feita por meio de diferentes fontes, como whey protein, caseína, albumina e proteínas vegetais. Estudos comparativos mostraram que a whey protein, derivada do soro do leite, é uma fonte de proteína de alta qualidade e de rápida absorção, sendo amplamente utilizada por praticantes de musculação devido aos seus benefícios na síntese de proteínas musculares e no ganho de massa muscular (Wilborn et al., 2009).

No entanto, é importante destacar que a suplementação de proteínas deve ser combinada com uma dieta equilibrada e um programa de treinamento adequado para obter os melhores resultados. Além disso, a individualidade biológica e as necessidades específicas de cada indivíduo devem ser consideradas na determinação das doses e tipos de proteínas a serem consumidos (Bemben & Lamont 2005).

Em conclusão, a suplementação de proteínas pode desempenhar um papel importante no estímulo à síntese de proteínas musculares e no ganho de massa muscular em praticantes de musculação. No entanto, é fundamental considerar outros fatores, como a qualidade e a distribuição das proteínas ao longo do dia, a combinação com uma dieta equilibrada e a individualidade biológica, a fim de maximizar os benefícios obtidos com a suplementação (Volek & Kraemer 2003).

3.2 Eficácia e segurança da suplementação de creatina no desempenho físico e na força muscular

A suplementação de creatina é uma das estratégias mais estudadas e utilizadas por praticantes de musculação com o objetivo de melhorar o desempenho físico e aumentar a força muscular. A creatina é uma substância naturalmente presente no corpo, principalmente nos músculos, e desempenha um papel importante no fornecimento de energia durante exercícios de alta intensidade (Burke et al., 2008).

Vários estudos têm mostrado que a suplementação de creatina pode levar a ganhos significativos de força muscular, especialmente em exercícios que requerem esforços explosivos, como levantamento de peso e sprints. A creatina também tem sido associada a melhorias no desempenho em exercícios de resistência, embora os benefícios sejam mais modestos nesse aspecto (Stoppani et al., 2009).

Acredita-se que a suplementação de creatina aumente os níveis de fosfocreatina nos músculos, fornecendo um substrato adicional para a ressíntese de ATP, a principal fonte de

energia utilizada durante exercícios intensos. Isso pode resultar em maior capacidade de realizar repetições e séries de exercícios, além de uma recuperação mais rápida entre os esforços (Shimomura et al., 2010).

Em termos de segurança, a suplementação de creatina tem sido amplamente estudada e considerada segura quando utilizada nas doses recomendadas. Efeitos colaterais como ganho de peso, retenção de líquidos e desconforto gastrointestinal podem ocorrer, mas geralmente são leves e transitórios. No entanto, é importante ressaltar que indivíduos com doenças renais pré-existentes devem evitar o uso de creatina ou consultar um profissional de saúde antes de iniciar a suplementação (Stark et al., 2012).

É importante destacar que a suplementação de creatina pode não ser eficaz para todos os indivíduos. A resposta individual à creatina pode variar devido a fatores como a capacidade de armazenamento de creatina nos músculos e a sensibilidade dos receptores de creatina. Além disso, a combinação da suplementação com um programa de treinamento adequado e uma dieta equilibrada pode potencializar os resultados obtidos (Kerksick et al., 2006).

Em conclusão, a suplementação de creatina tem se mostrado eficaz para aumentar a força muscular e melhorar o desempenho físico em praticantes de musculação. Além disso, a suplementação é considerada segura quando utilizada nas doses recomendadas. No entanto, é importante considerar a individualidade biológica e a necessidade de combinar a suplementação com um programa de treinamento adequado e uma alimentação equilibrada para obter os melhores resultados (Pal & Ellis 2010).

3.3 Impacto dos suplementos pré-treino na energia, resistência e foco durante os treinos de musculação

Os suplementos pré-treino são formulados para fornecer uma combinação de ingredientes que visam melhorar a energia, resistência e foco durante os treinos de musculação. Esses suplementos geralmente contêm substâncias estimulantes, como cafeína, além de aminoácidos, vitaminas e minerais que podem ter efeitos ergogênicos (Prasad,1995).

A cafeína é um dos ingredientes mais comuns encontrados nos suplementos pré-treino e tem sido amplamente estudada por seu potencial de aumentar a energia e melhorar o desempenho físico. A cafeína atua como um estimulante do sistema nervoso central,

reduzindo a percepção de esforço e fadiga, além de aumentar a alerta mental e o estado de vigilância durante o treino (Pasiakos et al., 2015).

Além da cafeína, outros ingredientes presentes em suplementos pré-treino, como aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), beta-alanina e citrulina, também podem ter efeitos positivos na energia e resistência durante o treino. Os BCAAs são importantes para a síntese de proteínas musculares e podem atuar como fonte de energia durante o exercício prolongado. A beta-alanina pode melhorar a capacidade de resistência muscular, enquanto a citrulina está associada a uma redução na fadiga muscular e melhora do fluxo sanguíneo (Poortmans, 2000).

No entanto, é importante ressaltar que a resposta aos suplementos pré-treino pode variar entre os indivíduos. Alguns podem experimentar um aumento significativo na energia, resistência e foco durante os treinos, enquanto outros podem não perceber benefícios significativos. Além disso, a dose e a combinação de ingredientes nos suplementos podem influenciar os efeitos obtidos (Campbell et al., 2007).

É essencial ter cautela ao usar suplementos pré-treino, especialmente aqueles que contêm estimulantes como a cafeína. O uso excessivo ou desregulado desses suplementos pode levar a efeitos colaterais indesejados, como aumento da frequência cardíaca, nervosismo, irritabilidade e insônia. Portanto, é importante seguir as orientações de uso e consultar um profissional de saúde antes de iniciar o uso desses suplementos (Phillips et al., 2011).

Em conclusão, os suplementos pré-treino podem ter um impacto positivo na energia, resistência e foco durante os treinos de musculação. Ingredientes como cafeína, BCAAs, beta-alanina e citrulina podem contribuir para esses efeitos. No entanto, a resposta individual pode variar e é importante usar esses suplementos com moderação, seguindo as orientações de uso e buscando orientação profissional, se necessário (Cribb et al., 2006).

3.4 Utilização de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs) na recuperação muscular e redução do catabolismo em praticantes de musculação

Os aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), que incluem leucina, isoleucina e valina, são frequentemente utilizados por praticantes de musculação como suplemento para promover a recuperação muscular e reduzir o catabolismo, que é o processo de degradação muscular (Goldstein et al., 2010).

Os BCAAs são considerados aminoácidos essenciais, o que significa que não podem ser produzidos pelo corpo e precisam ser obtidos por meio da alimentação ou suplementação. Eles desempenham um papel crucial na síntese de proteínas musculares e são responsáveis por cerca de um terço das proteínas presentes nos músculos (Bemben & Lamont 2005).

Estudos mostraram que a suplementação de BCAAs pode ter efeitos benéficos na recuperação muscular pós-treino. Os BCAAs são rapidamente absorvidos pelo corpo e podem ser prontamente utilizados como fonte de energia durante o exercício. Além disso, eles podem aumentar a síntese de proteínas musculares, ajudando na reparação e no crescimento muscular (Burke et al., 2008).

Além de promover a recuperação muscular, os BCAAs também podem ajudar a reduzir o catabolismo muscular. Durante exercícios intensos, o corpo pode entrar em um estado catabólico, onde ocorre a quebra das proteínas musculares para obtenção de energia. A suplementação de BCAAs pode ajudar a atenuar esse processo, fornecendo aminoácidos para a síntese de proteínas musculares e diminuindo a degradação muscular (Shimomura et al., 2010).

No entanto, é importante ressaltar que a suplementação de BCAAs deve ser combinada com uma dieta equilibrada e um programa de treinamento adequado para obter os melhores resultados. Além disso, a ingestão de proteínas completas, que fornecem todos os aminoácidos essenciais, também é essencial para a síntese de proteínas musculares e a recuperação muscular efetiva (Kerksick et al., 2006).

É importante destacar que os BCAAs podem estar presentes naturalmente em alimentos ricos em proteínas, como carne, peixe, ovos e laticínios. Portanto, a suplementação com BCAAs pode não ser necessária para todos os indivíduos, especialmente aqueles que já têm uma ingestão adequada de proteínas em sua dieta (Prasad, 1995).

Em conclusão, a suplementação de BCAAs pode desempenhar um papel na recuperação muscular e na redução do catabolismo em praticantes de musculação. No entanto, é fundamental considerar a ingestão de proteínas completas e uma dieta equilibrada, além de um programa de treinamento adequado, para otimizar os resultados obtidos com a suplementação de BCAA (Poortmans, 2000)..

3.5 Efeitos da suplementação de vitaminas e minerais na saúde e desempenho físico de praticantes de musculação

A suplementação de vitaminas e minerais é comumente utilizada por praticantes de musculação com o objetivo de melhorar a saúde e o desempenho físico. Vitaminas e minerais desempenham papéis importantes no metabolismo energético, na função imunológica, na síntese de proteínas e na saúde geral do organismo (Kreider et al., 2010).

Dentre as vitaminas e minerais mais utilizados em suplementação, destacam-se a vitamina D, a vitamina C, o zinco, o magnésio e o ferro. A vitamina D desempenha um papel crucial na saúde óssea, na função muscular e na resposta imunológica. Sabe-se que a deficiência de vitamina D está associada a um risco aumentado de lesões musculares e ósseas. A suplementação de vitamina D pode auxiliar na manutenção dos níveis adequados e na melhoria da função muscular (Kerksick et al., 2017).

A vitamina C é um antioxidante importante que auxilia na proteção das células contra danos causados pelos radicais livres, que são produzidos durante o exercício físico intenso. Além disso, a vitamina C também desempenha um papel na síntese de colágeno, que é essencial para a saúde das articulações e tecidos conjuntivos (Antonio et al., 2013).

O zinco e o magnésio são minerais essenciais envolvidos em uma série de processos metabólicos. O zinco desempenha um papel importante na síntese de proteínas, na função imunológica e na recuperação muscular. O magnésio está envolvido na produção de energia, na função muscular e na regulação do equilíbrio eletrolítico. A suplementação de zinco e magnésio pode ser benéfica para atletas que têm uma ingestão inadequada desses minerais ou que apresentam deficiências (Buford et al., 2007).

O ferro é essencial para o transporte de oxigênio pelo corpo e desempenha um papel importante na produção de energia. A deficiência de ferro pode levar à fadiga, redução da capacidade de desempenho físico e anemia. A suplementação de ferro pode ser indicada para indivíduos com deficiência comprovada ou com necessidades aumentadas devido à intensidade e duração dos treinos (Wilborn et al., 2009).

No entanto, é importante ressaltar que a suplementação de vitaminas e minerais deve ser feita com orientação adequada e individualizada. A ingestão excessiva de certas vitaminas e minerais pode ser prejudicial à saúde e não resultar em benefícios adicionais. Além disso, é fundamental ter uma alimentação balanceada que forneça uma variedade de nutrientes essenciais (Burke et al., 2008).

Em conclusão, a suplementação de vitaminas e minerais pode ter efeitos benéficos na saúde e no desempenho físico de praticantes de musculação. No entanto, é importante identificar quais nutrientes podem estar em falta e fazer uma suplementação adequada, com base em avaliação individualizada. A suplementação deve ser complementar a uma alimentação equilibrada e a um programa de treinamento adequado. Consultar um profissional de saúde ou nutricionista é essencial para orientar sobre a suplementação correta e segura (Shimomura et al., 2010).

3.6 Uso de suplementos termogênicos e sua relação com a perda de gordura corporal e o aumento da taxa metabólica em praticantes de musculação

O uso de suplementos termogênicos é bastante comum entre os praticantes de musculação que buscam a perda de gordura corporal e o aumento da taxa metabólica. Os termogênicos são compostos que têm como objetivo aumentar a termogênese, ou seja, a produção de calor no organismo, o que pode levar a um maior gasto energético e, conseqüentemente, a uma maior queima de calorias (Kerksick et al., 2006).

Dentre os ingredientes comumente encontrados nos suplementos termogênicos estão a cafeína, a capsaicina, o chá verde, o extrato de laranja amarga e a sinefrina. Esses compostos têm a capacidade de estimular o sistema nervoso central e aumentar o metabolismo, o que pode resultar em um maior gasto de energia durante o exercício físico e em repouso (Prasad,1995).

Estudos têm demonstrado que a suplementação com termogênicos pode levar a um aumento modesto na taxa metabólica, o que pode contribuir para a perda de gordura corporal. Além disso, os termogênicos podem ter um efeito supressor do apetite, o que pode auxiliar na redução da ingestão calórica e no controle do peso (Poortmans, 2000).

No entanto, é importante ressaltar que os efeitos dos suplementos termogênicos na perda de gordura corporal são relativamente pequenos e podem variar de acordo com o indivíduo. Além disso, os resultados podem ser mais significativos quando associados a uma dieta balanceada e a um programa de treinamento adequado (Goldstein et al., 2010).

É fundamental ter em mente que a suplementação com termogênicos não substitui uma alimentação saudável e a prática regular de atividade física. A perda de gordura corporal ocorre quando há um balanço energético negativo, ou seja, quando a quantidade de calorias consumidas é menor do que a quantidade de calorias gastas. Os termogênicos

podem ser um complemento nesse processo, mas não devem ser considerados como a única estratégia para alcançar esse objetivo (Bemben & Lamont 2005).

Além disso, é importante considerar a tolerância individual aos estimulantes presentes nos termogênicos, como a cafeína. Algumas pessoas podem experimentar efeitos colaterais indesejados, como nervosismo, insônia, palpitações cardíacas e irritabilidade. Portanto, é essencial respeitar as dosagens recomendadas e consultar um profissional de saúde antes de iniciar a suplementação (Burke et al., 2008).

Em conclusão, os suplementos termogênicos podem ter um papel auxiliar na perda de gordura corporal e no aumento da taxa metabólica em praticantes de musculação. No entanto, é importante enfatizar que eles devem ser utilizados com moderação e combinados com uma alimentação equilibrada e a prática regular de exercícios físicos. A consulta a um profissional de saúde ou nutricionista é recomendada para orientar sobre o uso correto e seguro desses suplementos (Shimomura et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a utilização de suplementos por praticantes de musculação é uma prática comum, com o objetivo de melhorar o desempenho, a recuperação e os resultados estéticos. Os suplementos podem desempenhar um papel complementar na dieta e no treinamento, fornecendo nutrientes específicos que podem ser benéficos para o desenvolvimento muscular, a redução da fadiga e a melhoria do desempenho atlético.

No entanto, é importante destacar que os suplementos não devem substituir uma alimentação balanceada e um programa de treinamento adequado. Eles devem ser utilizados como um complemento, com base em necessidades individuais e com orientação profissional. Além disso, é fundamental ter cuidado com a qualidade e a procedência dos suplementos, escolhendo marcas confiáveis e certificadas.

A segurança e a eficácia dos suplementos também devem ser consideradas. Nem todos os suplementos possuem evidências científicas robustas que comprovem seus benefícios, e alguns podem apresentar riscos à saúde. Portanto, é importante realizar uma pesquisa criteriosa e buscar informações confiáveis antes de iniciar o uso de qualquer suplemento.

É válido ressaltar que cada indivíduo é único, com diferentes necessidades nutricionais e respostas aos suplementos. O que funciona para uma pessoa pode não

funcionar para outra. Portanto, é recomendado buscar orientação profissional de um nutricionista, que poderá avaliar as necessidades individuais e fornecer recomendações personalizadas.

Por fim, é fundamental adotar uma abordagem equilibrada em relação aos suplementos, priorizando sempre uma dieta saudável, com alimentos naturais e variados, que forneçam todos os nutrientes essenciais. O treinamento consistente e bem estruturado também é crucial para alcançar os resultados desejados. Os suplementos devem ser encarados como uma ferramenta adicional, desde que utilizados de forma consciente e responsável, em consonância com uma abordagem global de saúde e bem-estar.

REFERÊNCIAS

Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010;7:7.

Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007;4:8.

Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:33.

Phillips SM, Van Loon LJ. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S29-S38.

Antonio J, Ciccone V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Int Soc Sports Nutr.* 2013;10:36.

Cribb PJ, Williams AD, Carey MF, Hayes A. The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16(5):494-509.

Buford TW, Kreider RB, Stout JR, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007;4:6.

Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010;7:5.

Wilborn CD, Kerksick CM, Campbell BI, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: weight management. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009;6:5.

Bemben MG, Lamont HS. Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. *Sports Med.* 2005;35(2):107-125.

Volek JS, Kraemer WJ. Creatine supplementation: its role in human performance. *Clin Sports Med.* 2003;22(3):661-677.

Burke DG, Chilibeck PD, Parise G, et al. Effect of creatine supplementation and resistance-exercise training on muscle insulin-like growth factor in young adults. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2008;18(4):389-398.

Stoppani J, Scheett TP, Pena J, Rudolph C. Consuming branched-chain amino acid supplement during a resistance training program increases lean mass, muscle strength and fat loss. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009;6 Suppl 1:P1.

Shimomura Y, Inaguma A, Watanabe S, et al. Branched-chain amino acid supplementation before squat exercise and delayed-onset muscle soreness. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20(3):236-244.

Stark M, Lukaszuk J, Prawitz A, Salacinski A. Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):54.

Kerksick CM, Rasmussen CJ, Lancaster SL, et al. The effects of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during ten weeks of resistance training. *J Strength Cond Res.* 2006;20(3):643-653.

Pal S, Ellis V. The chronic effects of whey proteins on blood pressure, vascular function, and inflammatory markers in overweight individuals. *Obesity (Silver Spring).* 2010;18(7):1354-1359.

Prasad AS. Zinc: an overview. *Nutrition.* 1995;11(1 Suppl):93-99.

Pasiakos SM, McLellan TM, Lieberman HR. The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: a systematic review. *Sports Med.* 2015;45(1):111-131.

Poortmans JR, Francaux M. Adverse effects of creatine supplementation: fact or fiction? *Sports Med.* 2000;30(3):155-170.