

**EFEITOS DA COMBINAÇÃO DE DIFERENTES SUPLEMENTOS ALIMENTARES NA HIPERTROFIA MUSCULAR EM PRATICANTES DE TREINAMENTO DE FORÇA**Romário Araujo de Oliveira<sup>1</sup>**RESUMO**

**Introdução:** Os suplementos alimentares caracterizam-se pelo consumo de nutrientes com grau de eficiência extremamente variável, proporcionando adaptações fisiológicas e melhora do desempenho físico, com isso os suplementos alimentares podem ser recursos ergogênicos. O consumo de suplementos alimentares cresce de maneira rápida com a finalidade tanto de aumento do rendimento esportivo quanto para melhoria da condição de saúde e estética (hipertrofia muscular). Os praticantes de musculação são os que mais utilizam suplementos alimentares, tendo como objetivo principal a hipertrofia muscular. **Objetivo:** O objetivo desta revisão foi analisar os efeitos da combinação de diferentes suplementos alimentares na hipertrofia muscular em praticantes de musculação. **Revisão de literatura:** Dos sete estudos analisados, seis mostraram que a combinação de diferentes suplementos alimentares proporciona aumento na força e hipertrofia muscular (aumento da massa corporal total e da massa corporal magra). Mas um estudo mostrou que o uso de suplementos alimentares não trouxe nenhum resultado significativo na hipertrofia muscular, que apenas o treinamento é suficiente. **Conclusão:** Então, conclui-se que os praticantes de musculação fazem uso de diferentes suplementos alimentares e que o seu uso, de acordo com os estudos, proporciona hipertrofia muscular, mas o uso destas substâncias deve ser orientado e prescrito por nutricionistas e que haja estudos mostrando os efeitos deletérios do uso combinado e exagerado destes produtos.

**Palavras-chave:** Suplementação, Suplementos, Treinamento de força, Hipertrofia muscular.

1-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

**ABSTRACT**

Combination effects of different dietary supplements in hypertrophy in muscular strength training for practitioners

**Introduction:** The dietary supplements are characterized by the consumption of nutrients with highly variable degree of efficiency, providing physiological adaptations and improve physical performance with that food supplements may be ergogenic resources. The consumption of dietary supplements is growing quickly in order both to increase sports performance and for improving the condition of health and fitness (muscle hypertrophy). The bodybuilders are the ones who use dietary supplements, with the main objective muscle hypertrophy. **Objective:** The aim of this review was to analyze the combination effects of different dietary supplements on muscle hypertrophy in bodybuilders. **Literature review:** Of the seven studies analyzed, six showed that the combination of different food supplements provides increased strength and muscle hypertrophy (increase in total body mass and lean body mass). But one study showed that the use of dietary supplements brought no significant result in muscle hypertrophy, that training alone is sufficient. **Conclusion:** So it is concluded that bodybuilders make use of various dietary supplements and their use, according to studies, provides muscle hypertrophy, but the use of these substances should be directed and prescribed by nutritionists and there are studies showing deleterious effects of combined use of these products and exaggerated.

**Key words:** Supplementation, Supplements, Strength Training, Muscle hypertrophy.

E-mail:  
romario-brasil@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares caracterizam-se pelo consumo de nutrientes com grau de eficiência extremamente variável, proporcionando adaptações fisiológicas e melhora do desempenho físico (Barros Neto, 2001). Com isso, alguns suplementos alimentares podem ser recursos ergogênicos que, em sua maioria, são utilizados para a melhoria do desempenho nas atividades físicas esportivas e fitness (Jesus e Silva, 2008).

O consumo de suplementos alimentares vem crescendo de maneira rápida com a finalidade tanto de aumento do rendimento esportivo quanto para melhoria da condição de saúde e estética (National Institute of Health, 2000 citado por Alves, 2002) e vem se tornando cada vez mais comum entre atletas e os demais praticantes de atividades físicas (Sartori, Minozzo e Bargieri, 2007).

Desta forma, os frequentadores de academias vêm utilizando vários suplementos alimentares ou recursos ergogênicos, para melhorar o rendimento durante a prática das atividades físicas (Santos e Santos, 2002). Dentre estes, estão os praticantes de treinamento de força, que fazem uso desses recursos para obter resultados mais rápidos (Domingues e Marins, 2007).

O objetivo principal desses produtos é aumentar o desempenho físico intensificando a potência física, a força mental e/ou o limite mecânico e, dessa forma, ocasionar uma prevenção ou retardar a fadiga (Alves, 2002).

A suplementação alimentar é motivo de grande controvérsia científica (Alves, 2002), pois o consumo excessivo de suplementos pode trazer efeitos deletérios à saúde, como câibras, cansaço muscular, acromegalia, náuseas, diarreias, entre outros (McArdle, Katch e Katch, 2003).

No entanto, pode-se questionar também se a combinação entre os diferentes tipos de suplementos alimentares tem ou terá algum efeito no desempenho durante os treinos de musculação.

Desta forma, o objetivo desta revisão foi analisar os efeitos da combinação de diferentes suplementos alimentares na hipertrofia muscular em praticantes de musculação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa analítica do tipo revisão narrativa. Para a realização deste estudo, foram consultadas as bases de dados SCIELO e PUBMED, sendo feita também uma busca manual, os estudos analisados se encontravam entre os anos de 1986 a 2010.

Foram considerados apenas estudos feitos com seres humanos, nos idiomas português e inglês. Foram excluídos estudos feitos com animais e de outros idiomas que não sejam os citados anteriormente.

Para a realização das buscas foram utilizados os seguintes termos em português: suplementação alimentar, suplementação esportiva, suplementação dietética, suplementos alimentares, suplementos esportivos, suplementos dietéticos, musculação, treino de força, treinamento de força, hipertrofia, hipertrofia muscular, recursos ergogênicos. Em inglês foram utilizados os seguintes termos: sports supplementation, dietary supplementation, sports supplements, dietary supplements, strength training, muscle hypertrophy, hypertrophy, ergogenic resources.

### Treinamento de força e hipertrofia

A maior prevalência de consumidores de suplementos alimentares são os praticantes de musculação, devido a diferentes possibilidades que a musculação proporciona, tanto objetivando o desenvolvimento da força muscular como para finalidades estéticas, isto é, hipertrofia muscular (Lollo e Tavares, 2007). A hipertrofia muscular é definida como um aumento/crescimento da massa muscular (McArdle, Katch e Katch, 2003; Fleck e Kraemer, 2006).

A musculação realizada dentro dos princípios do treinamento de força (volume, intensidade, intervalo de recuperação entre as séries, ordem dos exercícios, entre outros) pode ocasionar ganhos substanciais na força e na hipertrofia muscular (Fleck e Kraemer, 2006).

Os aumentos observados no volume muscular são derivados dos aumentos agudos e crônicos no turnover (catabolismo e anabolismo) proteico muscular, de forma que a síntese exceda a degradação proteica, como

explica Chesley e colaboradores (1992) citados por Novaes e Vianna (2003).

### Suplementação

No decorrer da história da humanidade, o homem tem buscado recursos que propiciem o aperfeiçoamento de seu desempenho. Atualmente, a suplementação alimentar surge como recurso para atingir esse objetivo, sem os indesejáveis efeitos colaterais das drogas e até mesmo como contribuinte para uma melhor saúde (Dantas, 2003; Alves, 2002).

De acordo com Bacurau (2005), existem diversos tipos de suplementos esportivos (alimentares) disponíveis no mercado, o que vem proporcionando às pessoas o consumo excessivo destes produtos.

Suplemento alimentar é o produto constituído de pelo menos um desses ingredientes: vitaminas (A, C, complexo B, etc.); minerais (Fe, Ca, K, Zn, etc.); ervas e botânicos (ginseng, guaraná em pó); aminoácidos (BCAA, arginina, ornitina, glutamina); metabólitos (creatina, L-carnitina); extratos (levedura de cerveja) ou combinações dos ingredientes acima (Araújo e colaboradores, 2002). Porém seu uso não deve ser considerado como alimento convencional da dieta (Lollo e Tavares, 2007).

As principais razões para a utilização de diversos tipos de suplementos são a necessidade de compensar uma dieta e/ou um estilo de vida inadequado; atender a um suposto aumento na necessidade energética ou de nutrientes essenciais induzidas pelo treinamento; e obter um efeito direto sobre o desempenho físico (Bacurau, 2005).

Os ergogênicos nutricionais, que são suplementos alimentares, servem principalmente para aumentar o tecido muscular, a oferta de energia para o músculo e a taxa de produção de energia no músculo (Alves, 2002).

Bacurau (2005) justifica que esse tipo de prática se deve ao modo de vida inadequado, e assim o praticante sente a necessidade de compensar a dieta e aumentar a quantidade de nutrientes e energéticos supostamente impostos durante os treinos e assim obterá um efeito direto no desempenho. É uma maneira de acelerar os resultados que

desejam e potencializar os efeitos esperados (Lollo e Tavares, 2007).

Bacurau (2005) questiona a necessidade do uso dos suplementos alimentares e sugere também mais estudos para se determinar a real validade de tal procedimento.

Contudo, Jesus e Silva (2008) se referem ao uso como uma maneira prática, simples e eficiente de suprir o organismo com todos os macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas) e micronutrientes (vitaminas e minerais) necessários para um bom funcionamento fisiológico. O mesmo vem sendo extensamente utilizado com o objetivo de corrigir possíveis falhas que existam na alimentação.

### Efeitos de alguns suplementos alimentares isoladamente

Antes de tudo se devem saber os efeitos que alguns suplementos exercem no organismo isoladamente, a seguir serão mencionados os principais e seus possíveis efeitos fisiológicos e no rendimento esportivo.

Os aminoácidos de cadeia ramificada, conhecidos como BCAAs, sigla derivada de sua designação em inglês Branched Chain Amino Acids, compreendem três aminoácidos essenciais (leucina, isoleucina e valina) encontrados, principalmente, em fontes protéicas de origem animal (Alves, 2002).

Alguns efeitos da suplementação com BCAAs têm sido sugeridos, tais como: auxiliam na hipertrofia muscular, possuem ação anticatabólica, poupam glicogênio, retardam a fadiga central e melhoram o sistema imunológico (Alves, 2002).

Dentre os recursos ergogênicos, os quais existem estudos sobre um possível aumento no rendimento físico está a creatina, que tem se tornado um dos mais populares ultimamente. Os efeitos dessa substância se baseiam na teoria de que a suplementação aumentaria a força e a velocidade nas atividades físicas, nas quais a fonte de energia predominante é proveniente do sistema energético ATP-CP (Alves, 2002).

A creatina é uma substância osmoticamente ativa. Com isso, o aumento da concentração intracelular de creatina pode induzir o fluxo de água para o interior das células, explicando em parte o aumento da massa corporal magra observado após o

período de carga da suplementação de creatina (Volek e colaboradores, 1997; Francaux e Poortmans, 1999; Mujika e colaboradores, 2000).

Muitos estudos indicam que a dose de carga da suplementação de creatina leva ao aumento da massa corporal total (Balsom e colaboradores, 1993; Francaux e Poortmans, 1999; Volek e colaboradores, 1997; Volek e colaboradores, 1999) e da massa corporal magra (Becque e colaboradores, 2000; Kirksey e colaboradores, 1999; Mihic e colaboradores, 2000; Peeters e colaboradores, 1999; Volek e colaboradores, 1999).

Entretanto, o estudo realizado por McNaughton e colaboradores (1998) não verificou aumento da massa corporal total nos indivíduos que receberam creatina.

Grande parte das pesquisas realizadas com a suplementação de creatina que procuraram observar seus efeitos ergogênicos sobre a força e a potência mostrou resultados positivos (Becque e colaboradores, 2000; Bosco e colaboradores, 1997; Earnest e colaboradores, 1997; Kirksey e colaboradores, 1999; Mujika e colaboradores, 2000; Pearson e colaboradores, 1999; Peeters e colaboradores, 1999; Prevost e colaboradores, 1997; Rico-Sanz e Marco, 1999; Stout e colaboradores, 1999).

No entanto, os estudos realizados por Bermon e colaboradores (1998), Balsom e colaboradores (1995), Cooke e Barners (1997), Cooke e colaboradores (1995) e Ledford e Branch (1999) falharam em demonstrar esse efeito.

Logo, há contradições nos estudos sobre os efeitos da creatina nos exercícios físicos, principalmente os de força, necessitando assim de mais estudos que melhor elucidam seus efeitos nos treinos de hipertrofia.

Alguns dos efeitos da suplementação de L-carnitina sobre o desempenho de indivíduos saudáveis já foram propostos, como: aumento da oxidação de ácidos graxos; decréscimo nas taxas de depleção dos estoques de glicogênio; alteração na predominância do substrato energético utilizado pelo músculo, isto é, maior utilização de ácidos graxos, em vez do glicogênio; a reposição de carnitina utilizada durante o exercício físico proporciona um efeito protetor contra a dor e os danos causados pelo

exercício excêntrico, provavelmente devido à vasodilatação tipicamente acompanhada da suplementação de L-carnitina (Giamberardino e colaboradores, 1996).

Existem algumas propostas em relação aos efeitos da suplementação de glutamina: possui ação anticatabólica; representa uma fonte de energia em situações de aumento da demanda energética; auxilia na remoção dos metabólitos da atividade física; e fortalece o sistema imunológico (Alves, 2002; Alves e Lima, 2009).

O beta-hidroximetilbutirato e sua ação não estão completamente esclarecidos, porém existem alguns indícios do aumento da força; diminuição do percentual de gordura; aumento da massa muscular; diminuição do catabolismo proteico (Nissen e colaboradores, 1996); e ação imunomoduladora (Alves, 2002).

A cafeína é uma das substâncias mais antigas e utilizadas do mundo com o objetivo de aumentar a potência física e mental (Williams, 1991; Dodd e colaboradores, 1993; Williams, 1998). Ela pode ser classificada como um ergogênico farmacológico, mas também pode ser considerado um ergogênico nutricional por ser normalmente encontrada em alguns alimentos (Alves, 2002). É considerada como um nutriente não essencial, cujos efeitos no nosso organismo incluem a estimulação do sistema nervoso central, diurese, lipólise e secreção de ácido gástrico (Williams, 1998).

A cafeína, teoricamente, pode melhorar o desempenho por meio de múltiplos mecanismos, como: a redução da utilização do glicogênio muscular durante a atividade física, provavelmente por elevar as taxas de ácidos graxos livres no sangue; estimular o sistema nervoso central, aumentando o estado de alerta (Williams, 1998).

Ela também facilita a liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático no músculo esquelético, estimulando a contração muscular. Esse efeito está relacionado ao aumento da força muscular, o que melhoraria o desempenho de atividades de alta intensidade e curta duração (Dodd e colaboradores, 1993; Williams, 1998).

Contudo, diferentes estudos demonstraram que a cafeína parece não aumentar a força muscular (Bond e colaboradores, 1986; Williams, 1991).

A cafeína é relativamente segura, porém as tolerâncias individuais variam e, com

isso, podem existir efeitos colaterais (Alves, 2002). O consumo excessivo de cafeína pode provocar rubor facial, ansiedade, nervosismo, tremor das mãos, insônia e até mesmo disritmias cardíacas e perda de memória (Tarnopolsky, 1993; Williams, 1998).

Além disso, ela pode levar ao aumento da produção de calor em repouso, aumentando a temperatura corporal, ocasionando uma redução no desempenho de exercícios realizados sob altas temperaturas. Alguns atletas também relataram sentir náuseas e dores de estômago com o consumo excessivo de cafeína (Ryan, 1999 citado por Alves, 2002).

Por aumentar a diurese, a cafeína teoricamente pode promover desidratação (Tarnopolsky, 1993).

Pessoas com problemas de saúde tais como os hipertensos, devem ter cautela antes de iniciar a utilização de cafeína (Alves, 2002).

Ultimamente, os alimentos ou produtos à base de carboidratos estão sendo muito utilizados por atletas ou praticantes de atividade física, em especial os na forma líquida. Estes produtos são necessários para o fornecimento de energia durante a prática de exercício físico (Paschoal, 1998), pois servem como combustível energético, ajudando na preservação de proteínas, além de funcionar como "ativador" para o catabolismo lipídico (McArdle, Katch e Katch, 2003) podendo ser ingeridos antes, durante e depois da prática de atividade física, para garantir energia, retardar a fadiga periférica e repor o estoque de glicogênio respectivamente (Paschoal, 1998).

Nas últimas décadas, numerosas pesquisas vêm demonstrando as qualidades nutricionais das proteínas solúveis do soro do leite, também conhecidas como whey protein. As proteínas do soro são extraídas da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo (Haraguchi, Abreu e De Paula, 2006).

Algumas de suas principais funções são: o anabolismo muscular, através da redução do catabolismo proteico, favorecendo assim o ganho de força muscular e reduzindo a perda de massa muscular durante a perda de peso; redução da gordura corporal; e melhora do desempenho muscular (Haraguchi, Abreu e De Paula, 2006; Alves e Lima, 2009).

A albumina é um suplemento com elevada concentração de proteínas, obtida a partir da clara do ovo desidratada e

pasteurizada, sendo facilmente digerida e absorvida, dentre os seus efeitos mais conhecidos estão a melhora da síntese proteica e redução do catabolismo muscular (Alves e Lima, 2009).

### **Pesquisas envolvendo a combinação de diferentes suplementos alimentares no treinamento de força para hipertrofia muscular**

Na pesquisa de Andersen e colaboradores (2005), foram estudados a influência da suplementação de proteínas no treinamento de força em longo prazo e comparada com a suplementação de carboidrato. O estudo foi realizado com 22 indivíduos homens, com média de idade de 23 anos, durante 14 semanas. O grupo das proteínas recebeu uma solução contendo 25 g de proteínas (whey protein, caseína, albumina e glutamina) e o grupo do carboidrato recebeu 25 g de maltodextrina. Foi analisada a força no salto vertical a salto contra o solo com dinamômetro isocinético, e também biópsia muscular para verificar a secção transversa do músculo.

Após as 14 semanas de treinamento de força foram observadas maior hipertrofia no grupo das proteínas em relação ao grupo do carboidrato ( $26\% \pm 5$ ,  $18\% \pm 5$ ,  $p < 0,05$ , respectivamente), o grupo das proteínas ainda teve um maior ganho de altura no salto vertical ( $9\% \pm 2$ ,  $p < 0,01$ ), já no grupo do carboidrato não foram observados ganhos significativos. Não houve diferença de ganhos de força no dinamômetro entre os grupos.

Na pesquisa de Cribb e Hayes (2006) foi estudado o consumo de suplementos em horários próximos ao treino comparado ao consumo de suplementos em outros horários do dia. Dezesete homens jovens praticantes de musculação foram selecionados para este estudo e o treinamento foi realizado por 10 semanas.

Os indivíduos foram divididos em dois grupos, o grupo pré e pós-treino (PRE-POST) ( $n=8$ ), que consumiram proteína, creatina e glicose (40g de proteína isolada do soro do leite, 43 g de glicose e 7 g de creatina) antes e depois do treino e o grupo manhã e noite (MOR-EVE) ( $n=9$ ), que consumiu a mesma dose pela manhã e a noite. As avaliações incluíam teste de 1RM, composição corporal por Absortometria Radiológica de Dupla

Energia (DEXA), biópsias da musculatura do vasto lateral da coxa para determinação do tipo de fibra muscular e conteúdo de proteínas contráteis, creatina e glicogênio muscular. O grupo PRE-POST demonstrou um maior aumento de massa magra (aumento médio de 4%) e força (aumento médio de 12%) ( $p < 0,05$ ), bem como maior aumento de conteúdo de creatina e glicogênio muscular ( $p < 0,05$ ). As mudanças na composição corporal foram apoiadas por um aumento maior ( $P < 0,05$ ) de fibras do tipo II e conteúdo de proteínas contráteis.

No estudo de Cribb e Hayes (2007), realizado com 31 pessoas, foram comparados três grupos durante 10 semanas, o primeiro grupo ( $n=10$ ) utilizou um suplemento contendo somente proteína (PRO) (103 g de proteínas mais 6g de carboidratos), o segundo grupo ( $n=11$ ) utilizou proteína e carboidrato (PRO-CHO) (52 g de proteínas mais 59 g de carboidratos) e o terceiro grupo ( $n=10$ ) uma solução contendo creatina monoidratada, proteína e carboidrato (Cr-CHO-PRO) (48 g de proteínas mais 53 g de carboidratos mais 8,4 g de creatina). A proteína utilizada foi proteína do soro do leite isolada (whey protein). Foi avaliada a composição corporal por DEXA, força muscular em 1RM em três exercícios (agachamento, leg press e pull down). Foi realizada biópsia para definição de tipo de fibras e conteúdo de creatina na musculatura do vasto lateral da coxa. Os grupos Cr-CHO-PRO e PRO-CHO tiveram maiores ganhos de massa corporal ( $89,6 \pm 6,5$  g para  $96,7 \pm 2,7$  g para Cr-CHO-PRO e  $82 \pm 4,0$  g para  $88,8 \pm 3,9$  g PRO-CHO) comparados ao grupo PRO ( $88,0 \pm 3,6$  g para  $92,2 \pm 3,5$  g;  $p < 0,05$ ). O grupo Cr-CHO-PRO teve maior ganho de massa magra ( $69,6 \pm 3,8$  g para  $76,6 \pm 4,2$  g;  $p < 0,05$ ) comparado aos grupos PRO ( $69,1 \pm 2,5$  g para  $74,0 \pm 2,5$  g) e PRO-CHO ( $66,5 \pm 2,8$  g para  $70,6 \pm 2,9$  g PRO-CHO;  $p < 0,05$ ). O grupo Cr-PRO-CHO teve ainda maior aumento da área de secção transversa do músculo (fibras do tipo II) e de força muscular, comparado aos grupos PRO e PRO-CHO.

No estudo realizado por Burke e colaboradores (2001), foram randomizados 36 homens em um treinamento de 6 semanas, o grupo 1 (W) utilizou suplementação de proteína do soro do leite (whey protein) (1,2 g/kg/dia), o grupo 2 (WC) utilizou whey protein e creatina monoidratada (0,1 g/kg/dia) e o grupo 3 (P) usou placebo (1,2 g de

maltodextrina/kg/dia). As avaliações incluíam massa corporal magra por DEXA e teste de 1RM para força no leg press, agachamento, extensão e flexão do joelho. A massa magra aumentou no grupo WC quando comparado aos outros grupos, a força no leg press aumentou mais no grupo WC, quando comparado aos grupos W e P, a força na extensão do joelho aumentou para os grupos W e WC, mas não para o grupo P, todas as outras medidas aumentaram semelhantemente entre os grupos.

No estudo de Kerksick e colaboradores (2006), foram estudados os efeitos da proteína do soro do leite na composição corporal, força muscular, resistência muscular e capacidade anaeróbia em 36 homens treinados em força ( $31,0 \pm 8,0$  anos;  $179,1 \pm 8,0$  cm;  $84,0 \pm 12,9$  kg). O treinamento foi realizado 4 dias por semana, durante 10 semanas. Os indivíduos foram divididos em 3 grupos, o grupo WBG recebeu proteína do soro do leite (whey protein) com BCAA e glutamina adicionados ( $n=15$ ), o grupo WC recebeu whey protein com caseína ( $n=10$ ) e o grupo P recebeu placebo (carboidratos) ( $n=11$ ). Foi avaliada a massa corporal total por DEXA, teste de 1RM para força na máquina extensora de pernas e leg press e teste de resistência anaeróbica de 30 segundos. Os maiores aumentos de massa magra foram no grupo WC ( $P = 0,0$  kg  $\pm$  0,9; WC =  $1,9$  kg  $\pm$  0,6; WBG =  $0,1$  kg  $\pm$  0,3 kg,  $p < 0,05$ ) e massa livre de gordura ( $P = 0,1$  kg  $\pm$  1,0, WC =  $1,8$  kg  $\pm$  0,6, WBG =  $-0,1$ kg  $\pm$  0,2 kg,  $p < 0,05$ ). Os aumentos de força e resistência anaeróbica observados foram semelhantemente em todos os grupos após 10 semanas.

Na pesquisa de Tarnopolsky e colaboradores (2001) foi comparado a eficiência de um suplemento contendo creatina e carboidrato com um contendo proteína e carboidrato no período pós-treino de força, durante um período de 8 semanas.

Foram selecionados 19 homens jovens destreinados. No grupo 1 ( $n=11$ ), receberam creatina monoidratada (10g) mais glicose (75g), já no grupo 2 ( $n=8$ ), receberam proteína (10g de caseína) mais glicose (75g). Foram realizadas avaliações de DEXA para massa corporal total e realizado o teste de 1RM para força na máquina de extensão de perna. A massa corporal total aumentou mais no grupo 1 (mais 4,3 kg, 5,4%) comparado

com o grupo 2 (mais 1,9 kg, 2,4%), e o aumento de força não foi significativamente diferente entre os grupos (grupo 1 = mais 4,0 kg, 6,4%; grupo 2 = mais 2,6 kg, 4,1%) (P = 0,11 para interação).

Candow e colaboradores (2006) realizaram seu estudo também com treinamento de força e suplementação de proteínas, mas com uma amostra de homens de idades entre 59 a 76 anos, e comparou os resultados com os bancos de dados de homens mais jovens (18-40 anos). Esta pesquisa verificou os efeitos da suplementação de proteínas em homens mais velhos que treinavam, se era necessária a suplementação e se esta reduzia a perda de massa muscular nessa faixa etária. O primeiro grupo (n=9) foi utilizado suplementação com proteínas (0,3g/kg corporal) pré-treino mais

treino de força mais solução placebo pós-treino, ao segundo grupo (n=10) foi dado solução placebo pré-treino mais treino de força mais proteína pós-treino, e ao terceiro grupo (n=10) foi dado solução placebo antes e depois do treino. O treinamento foi realizado por 12 semanas e foram analisados parâmetros de degradação da proteína muscular, densidade muscular e densidade óssea por densitometria computadorizada e força por dinamometria computadorizada.

A suplementação com proteínas não causou nenhuma alteração na massa muscular e força em homens mais velhos, indicando que o treinamento de força é suficiente para reduzir a perda de massa muscular nessa população.

**Quadro 1** - Estudos com utilização de diferentes suplementos alimentares e seus resultados encontrados.

Autores	Amostra	Duração	Suplementação	Avaliações	Resultados
Cribb, Williams e Hayes (2007)	31 homens	10 semanas	Grupo1: proteína. Grupo2: proteína e carboidrato. Grupo3: proteína, carboidrato e creatina.	DEXA, teste de 1 RM e biópsias	Os grupos da proteína mais carboidrato e proteína mais carboidrato mais creatina. Tiveram maiores ganhos de massa corporal; o grupo proteína carboidrato mais creatina. Teve maior ganho de secção transversa fibras Tipo II e força e massa magra.
Candow e colaboradores (2006)	29 homens mais velhos (59 a 76 anos)	12 semanas	Proteínas (0,3g/kg), Grupo 1: Proteína mais treinamento de força mais placebo, Grupo2: placebo mais treinamento de força mais proteína, Grupo3: placebo mais treinamento de força mais placebo.	Densitometria (óssea e muscular)	Nenhum benefício encontrado com a suplementação
Cribb e Hayes (2006)	17 homens jovens	10 semanas	Proteína mais glicose mais creatina. Dois grupos: um grupo usaram antes e depois do treino, e o outro pela manhã tarde e noite.	DEXA, teste de 1 RM e biópsias	O grupo que suplementou antes e depois do treino teve um aumento médio de 4% de massa magra e 12 % de força.
Kerksick e colaboradores (2006)	36 homens treinados	10 semanas	Grupo1: proteína do soro do leite mais BCAA mais Glutamina. Grupo 2: proteína do soro do leite mais caseína. Grupo 3: Placebo	DEXA, teste de 1 RM e teste de resistência anaeróbica de 30 segundos	Maiores aumentos de massa magra e massa livre de gordura foram no grupo 2. Os aumentos de força e resistência anaeróbica foram semelhantes em todos os grupos.
Andersen e colaboradores (2005)	22 homens jovens (média de 23 anos)	14 semanas	Grupo 1: Proteína do soro do leite mais caseína mais albumina mais glutamina. Grupo 2: maltodextrina.	Salto vertical, Dinamômetro e Biópsias	As médias de hipertrofia foram maiores no grupo da proteína (26% contra 18%) e no salto vertical (9% de diferença)
Burke e colaboradores (2001)	36 homens	Durante 6 semanas	Grupo 1: proteína (1,2g/kg/dia) Grupo 2: proteína (1g/kg/dia) mais creatina. Grupo 3: placebo	DEXA e Teste de 1 RM	A massa magra e a força aumentaram mais no grupo que utilizou proteína e creatina comparado aos outros grupos
Tarnopolsky e colaboradores (2001)	12 homens jovens destreinados	Durante 8 semanas	Grupo 1: creatina mais carboidrato. Grupo 2: proteína mais carboidrato	DEXA, teste de 1RM, massa total do corpo.	A massa total do corpo aumentou mais no grupo 1 (5,4% contra 2,4% do grupo 2), o aumento de força não era significativamente diferente entre os grupos.

Os resultados dos estudos evidenciaram que a utilização combinada de suplementos alimentares provoca maiores ganhos de força, de massa corporal total e de massa corporal magra, ocasionando assim hipertrofia muscular, mas o estudo de Candow e colaboradores (2006), que foi realizado com indivíduos mais velhos, mostra que a suplementação é desnecessária, pois apenas o treinamento de força já seria o suficiente para provocar ganhos tanto na força quanto na massa muscular.

A pesquisa de Andersen e colaboradores (2005) mostram que a suplementação com 25g proteínas (whey protein, caseína, albumina e glutamina) provoca maiores ganhos de massa muscular que a suplementação com maltodextrina com a mesma dosagem, pois a suplementação com carboidratos ajuda na preservação das proteínas corporais, evitando assim uma proteólise (McArdle, Katch e Katch, 2003), já uma suplementação com proteínas ajuda, não apenas na conservação de proteínas, mas também na reconstrução e no anabolismo muscular, ocasionando assim maiores ganhos de massa muscular (McArdle, Katch e Katch, 2003; Haraguchi, Abreu e De Paula, 2006).

A pesquisa realizada por Cribb, Williams e Hayes (2007) mostra que é mais eficiente e significativa a hipertrofia muscular se combinar proteínas com outros suplementos, neste estudo o grupo que combinou proteína, carboidrato e creatina (CR-CHO-PRO) teve ganhado significativos na massa corporal total e na massa corporal magra do que o grupo que utilizou apenas proteínas (PRO) e o que utilizou proteínas com carboidratos (PRO-CHO). Assim, como no estudo de Burke e colaboradores (2001), o grupo da proteína mais creatina (WC) teve maior ganho de massa magra, do que os outros dois grupos, o da proteína isolada (W) e do placebo (P).

O estudo de Cribb e Hayes (2006), o qual mostrou que suplementar antes e depois do treino de força (grupo PRE-POST) proporcionou um maior ganho na massa magra, no caso da suplementação que foi realizada em horários distintos (grupo MOR-EVE), os resultados não foram tão expressivos.

As pesquisas em que houve a combinação de determinados suplementos (proteínas e/ou carboidratos) com creatina, se

mostraram mais significativos para a hipertrofia muscular do que os que não utilizaram creatina, como foram os casos dos estudos de Cribb e Hayes (2006) com os grupos PRE-POST e MOR-EVE, Cribb e Hayes (2007) com o grupo Cr-CHO-PRO, Burke e colaboradores (2001) com o grupo WC e Tarnopolsky e colaboradores (2001) com o grupo 1, pois a creatina tem efeitos eficientes e significativos no aumento da força e da velocidade nas atividades físicas e por ser um produto osmoticamente ativo ocasiona a retenção hídrica, proporcionando um aumento da massa corporal e da massa corporal magra (Alves, 2002; Volek e colaboradores, 1997; Francaux e Poortmans, 1999; Mujika e colaboradores, 2000; Hultman, 1996).

Uma explicação melhor sobre o grupo 1 do estudo de Tarnopolsky e colaboradores, grupo este que combinou creatina monohidratada e glicose, pode ser compreendida nos estudos de Green e colaboradores (1996a, 1996b), o quais mostraram que a combinação de creatina com carboidrato faz com que os estoques musculares de creatina atinjam, mais facilmente, o seu limite máximo. Provavelmente esse efeito é mediado pela insulina (Steenge e colaboradores, 1998).

Esses dois estudos realizados por Green e colaboradores (1996a, 1996b) demonstraram que, combinando creatina com carboidrato simples, como a glicose, ocorre aumento do transporte de creatina dentro do músculo, com isso pode-se ocasionar hipertrofia muscular.

## CONCLUSÃO

A maioria dos estudos mostra que a combinação de suplementos alimentares ocasiona um crescimento muscular (hipertrofia), em indivíduos que realizam treinos de força, de maneira mais rápida e mais eficiente do que a utilização isolada ou a não utilização de tais recursos.

Os praticantes de musculação devem ser cautelosos ao utilizar diferentes tipos de suplementos, pois os mesmos apesar de trazer benefícios no decorrer dos treinos, podem ocasionar efeitos deletérios à saúde, sendo assim recomendado que o uso destas substâncias deva ser orientado e prescrito por

nutricionistas, de preferência nutricionistas esportivos.

## REFERÊNCIAS

- 1-Alves, L. A. Recursos ergogênicos nutricionais. Revista do Ministério da Educação Física. Viçosa. Vol. 10. Núm. 1. 2002. p. 23-50.
- 2-Alves, C.; Lima, R. V. Uso de suplementos alimentares por adolescentes. Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro. Vol. 85. Núm. 4. 2009. p. 287-294.
- 3-Andersen, L. L.; e colaboradores. The effect of resistance training combined with timed ingestion of protein on muscle fiber size and muscle strength. Revista digital: Science Direct, 2005. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0026049504003063> Acessado em 08/01/2013.
- 4-Araújo, L. R.; Andreolo, J.; Silva, M. S., Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília. Vol. 10. Núm. 3. 2002. p.13-18.
- 5-Bacurau, R. F. Nutrição e suplementação esportiva. 3ª edição. São Paulo. Phorte. 2005.
- 6-Balsom, P. D.; e colaboradores. Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Vol. 3. 1993. p. 143-149.
- 7-Balsom, P. D.; e colaboradores. Skeletal muscle metabolism during short duration high-intensity exercise: influence of creatine supplementation. Acta Physiologica Scandinavica. Vol. 154. 1995. p. 303-310.
- 8-Barros Neto, T. L. A controvérsia dos agentes ergogênicos: estamos subestimando os efeitos naturais da atividade física?. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. Vol. 45. Núm. 2. 2001. p.121-122.
- 9-Becque, M. D.; e colaboradores. Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 32. Núm. 3. 2000. p. 654-658.
- 10-Bermon, S.; e colaboradores. Effects of creatine-monohydrate ingestion in sedentary and weight-trained older adults. Acta Physiologica Scandinavica. Vol. 164. 1998 p. 147-155.
- 11-Bond, V.; e colaboradores. Caffeine ingestion and isokinetic strength. British Journal of Sports Medicine. Vol. 20. 1986. p. 135-137.
- 12-Bosco, C.; e colaboradores. Effect of oral creatine supplementation on jumping and running performance. International Journal of Sports Medicine. Vol. 18. 1997. p.369-372.
- 13-Burke, D. G.; e colaboradores. The effects of whey protein supplementation with and without creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. Antigonish, 2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11591884> Acessado em 09/01/2013.
- 14-Candow, D. C.; e colaboradores. Protein supplementation before and after resistance training in older men. European Journal of Applied Physiology. Núm. 97. 2006. p. 548-556.
- 15-Cooke, W. H., Grandjean, P. W.; Barnes, W. S. Effect of oral creatine supplementation on power output and fatigue bicycle ergometry. Journal of Applied Physiology. Vol. 78. Núm.2. 1995. p.670-673.
- 16-Cooke, W. H.; Barnes, W. The influence of recovery duration on high intensity exercise performance after oral creatine supplementation. Canadian Journal of Applied Physiology. Vol. 22. Núm. 5. 1997.
- 17-Cribb, P. J.; Hayes, A. Effects of Supplement Timing and Resistance Exercise on Skeletal Muscle Hypertrophy. Medicine & Science in Sports & Exercise. Melbourne. 2006. p. 1918-1925.
- 18-Cribb, P. J.; Williams, A. D.; Hayes, A. Creatine-protein-carbohydrate supplement

enhances responses to resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Melbourne. 2007.

19-Dantas, E. H. M. A prática da preparação física. 5ª edição. Rio de Janeiro. Shape. 2003.

20-Dodd, S. L.; Herb, R. A.; Powers, S. K. Caffeine and exercise performance. *Sports Medicine*. Vol. 15. Núm. 1. 1993. p. 14-23.

21-Domingues, S. F.; Marins, J. C. B. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em Belo Horizonte-MG. *Fitness e Performance Journal*. Vol. 6. Núm. 4. 2007. p. 219-226.

22-Earnest, C. P., Almada, A L. Mitchell T. L. Effects of creatine-monohydrate ingestion on intermediate duration anaerobic treadmill running to exhaustion. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 11. Núm. 4. 1997. p.234-238.

23-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2006.

24-Francaux, M.; Poortmans, J. R. Effect of training and creatine supplementation on muscle strength and body mass. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 80. 1999. p. 165-168.

25-Giamberardino, M. A.; e colaboradores. Effects of prolonged administration on delay muscle pain and CK release after eccentric effort. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 17. 1996. p. 320-324.

26-Green, A L.; e colaboradores. Carbohydrate ingestion augments creatine retention during creatine feeding in humans. *Acta Physiologica Scandinavica*. Vol. 158. 1996a. p. 195-202.

27-Green, A L.; e colaboradores. Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans. *American Journal of Physiology*. Vol. 271. 1996b. p. 821-826.

28-Haraguchi, F. K.; Abreu, W. C.; De Paula, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no

esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*. Campinas. Vol. 19. Núm. 4. 2006. p. 479-488.

29-Hultman, E.; e colaboradores. Muscle creatine loading in men. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 81. 1996. p. 232-237.

30-Jesus, E. V.; Silva, M. D. B. S. Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias. In: Encontro de Educação Física e Áreas Afins. 3ª edição, Piauí, 2008. ANAIS do III Encontro de Educação Física e Áreas Afins. Piauí: Núcleo de Estudo e Pesquisa em Educação Física (NEPEF) / Departamento de Educação Física-UFPI, 2008.

31-Kerksick, C. M.; e colaboradores. The effects of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during ten weeks of resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Dallas. 2006. p. 643-653.

32-Kirksey, B.; e colaboradores. The effects of 6 weeks of creatine-monohydrate supplementation on performance measures and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Núm. 2. 1999. p. 148-156.

33-Ledford, A; Branch, J. D. Creatine Supplementation does not increase peak power production and work capacity during repetitive Wingate Testing in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Núm. 4. 1999. p.394-399.

34-Lollo, P. C. B; Tavares, M. C. G. C. F. Perfil dos consumidores de suplementos dietéticos nas academias de ginástica de Campinas, SP. *Revista Digital*. Buenos Aires. Ano 10. Num. 76. 2004.

35-McArdle, W.; Katch, F. I.; Katch, V. L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2003.

36-Mihic, S.; e colaboradores. Acute creatine loading increases fat free mass, but does not affect blood pressure, plasma creatinine, or CK activity in men and women. *Medicine &*

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

Science in Sports and Exercise. Vol. 32. Núm. 2. 2000. p. 291-296.

37-McNaughton, L. R.; Dalton, B.; Tarr, J. The effects of creatine supplementation on high-intensity exercise performance in elite performers. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 78. 1998. p.236-240.

38-Mujika, I.; e colaboradores. Creatine supplementation and sprint performance in soccer player. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. Vol. 32. Núm. 2. 2000. p. 518-525.

39-Nissen, S.; e colaboradores. Effect of leucine metabolite B-hydroxy-B methylbutyrate on muscle metabolism during resistance exercise training. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 25. Núm. 5. 1996. p. 2095-2104.

40-Novaes, J. S.; Vianna, J. M. *Personal training e Condicionamento Físico em Academia*. Rio de Janeiro. Shape, 2003.

41-Paschoal, V. C. P. Carboidratos e performance. *Journal of Biomolecular Medicine & Free Radicals*. Vol. 4. Núm. 1. 1998. p. 10-12.

42-Peeters, B. M., Lantz, C. D., Mayhew, J. L. Effect of oral creatine monohydrate and creatine phosphate supplementation on maximal strength indices, body composition, and blood pressure. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Núm. 1. 1999. p. 3-9.

43-Pearson, D. R.; e colaboradores. Long-term effects of creatine monohydrate on strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Núm. 3. 1999. p. 187-192.

44-Prevost, M. C.; Nelson, A G.; Morris, G. S. Creatine supplementation enhances intermittent work performance. *Research Quality for Exercise and Sport*. Vol. 68. Núm. 3. 1997. p.233-240.

45-Rico-Sanz, J.; Marco, M. T. M. Creatine enhances oxygen uptake and performance during alternating intensity exercise. *Medicine*

and Science in Sport and Exercise. Vol. 32. Núm. 2. 2000. p.379-385.

46-Santos, M. A. A.; Santos, R. P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 16. Núm. 2. 2002. p. 174-185.

47-Sartori, C. F.; Minozzo, F. C.; Bargieri, J. V. Suplementação de aminoácidos e derivados protéicos no exercício. *Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício*, 2007.

48-Steenge, G. R., Lambourne, J., Casey, A. e colaboradores. Stimulatory effect os insulin on creatine accumulation in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology*. Vol. 275. 1998. p. 974-979.

49-Stout, J. R.; e colaboradores. The effects of creatine supplementation on anaerobic capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Núm. 2. 1999. p. 135-138.

50-Tarnopolsky, M. A.; e colaboradores. Creatine-dextrose and protein-dextrose induce similar strength gains during training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 33. Núm. 12. 2001. p. 2044-2052. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1174029> Acessado em 15/10/2012.

51-Tarnopolsky, M. A.; e colaboradores. Protein, caffeine and sports. *The Physician and Sports Medicine*. Vol. 21. Núm. 3. 1993. p. 137-147.

52-Volek, J. S.; e colaboradores. Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. *Journal of the American Dietetic Association*. Vol. 97. 1997. p. 756-770.

53-Volek, J. S.; e colaboradores. Performance and muscle fiber adaptations to creatine supplementation and heavy resistance training. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. Vol. 31. Núm. 8. 1999. p. 1147-1156.

54-Williams, J. H. Caffeine, neuromuscular function and high-intensity exercise performance. *The Journal of Sports Medicine*

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

and Physical Fitness. Vol. 31. Núm. 3. 1991. p. 481-489.

55-Williams, Melvin H. The ergogenic edge: pushing the limits of sports performance. Human Kinetics. 1998.

Endereço para correspondência:  
Rua São Sebastião, 400, apto. 302, Piedade,  
Jaboatão dos Guararapes - Pernambuco.  
CEP: 54410-500.

Recebido para publicação 17/02/2013  
Aceito em 01/05/2013