



Jornal de Pediatria

ISSN: 0021-7557

assessoria@jped.com.br

Sociedade Brasileira de Pediatria

Brasil

Alves, Crésio; Villas Boas Lima, Renata

Uso de suplementos alimentares por adolescentes

Jornal de Pediatria, vol. 85, núm. 4, julio-agosto, 2009, pp. 287-294

Sociedade Brasileira de Pediatria

Porto Alegre, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399738171004>

- ▶ [Como citar este artigo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Mais artigos](#)
- ▶ [Home da revista no Redalyc](#)

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Dietary supplement use by adolescents

Uso de suplementos alimentares por adolescentes

Crésio Alves¹, Renata Villas Boas Lima²

Resumo

Objetivo: Revisar criticamente o uso, benefícios e efeitos adversos dos principais suplementos alimentares utilizados por adolescentes.

Fontes dos dados: A pesquisa bibliográfica, realizada nos últimos 10 anos, utilizou os bancos de dados MEDLINE e LILACS. Foram examinados 377 artigos, sendo selecionados 52.

Síntese dos dados: O consumo de suplementos dietéticos é amplamente difundido entre adolescentes. Tal fato é constatado, com frequência, nos consultórios de pediatria e hebreia. Na maioria das vezes ele ocorre sem uma necessidade específica, sendo motivado pela busca do corpo ideal. Outros motivos para essa suplementação são: compensar dieta inadequada, aumentar imunidade, prevenir doenças, melhorar o desempenho competitivo e superar os próprios limites. Os suplementos alimentares mais utilizados e discutidos nesse artigo e para os quais existem poucas evidências de um efeito benéfico de sua utilização por adolescentes saudáveis são: proteínas, aminoácidos, betahidroxibetametilbutirato, microelementos, carnitina, creatina, vitaminas, cafeína e bicarbonato.

Conclusão: O uso irrestrito de suplementos dietéticos deve ser desaconselhado, uma vez que expõe o adolescente a vários efeitos adversos, além da falta de evidência de que tal prática levará a melhora no desempenho. Uma nutrição balanceada, com aquisição da energia e dos nutrientes necessários é geralmente suficiente para boa performance nas atividades físicas. A reposição com suplementos dietéticos deve ser reservada para atletas competitivos que não consomem uma dieta balanceada, após a comprovação de alguma deficiência específica.

J Pediatr (Rio J). 2009;85(4):287-294: Suplementos dietéticos, exercício, esporte, puberdade.

Abstract

Objective: To review the use, benefits and adverse effects of the main dietary supplements consumed by adolescents.

Sources: The literature review was performed using MEDLINE and LILACS databases (1997-2008). We analyzed 377 articles, and 52 of them were selected as references.

Summary of the findings: Consumption of dietary supplements is widely spread among adolescents. This habit has often been detected in pediatric and adolescent medicine clinics. Most of the time, the use of supplements is motivated by the search of the "ideal body." Other reasons for this practice are: attempt to compensate for an inadequate diet, increase immunity, prevent diseases, improve athletic performance and overcome their own athletic limits. The dietary supplements most frequently used and for which there is little evidence of beneficial effects in healthy adolescents are: proteins, amino acids, beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, microelements, carnitine, creatine, vitamins, caffeine, and bicarbonate. This dietary supplementation may be beneficial for competitive athletes who do not have a balanced diet after a specific dietary deficiency has been detected.

Conclusion: The unrestrained consumption of dietary supplements should be avoided, since, besides the lack of evidence that such practice will lead to improvement of performance, it exposes adolescents to several adverse effects. Balanced nutrition, with intake of essential energy and nutrients is usually enough to achieve good athletic performance. The use of dietary supplements must be allowed only for selected cases in which specific nutritional deficiencies are identified.

J Pediatr (Rio J). 2009;85(4):287-294: Dietary supplements, exercise, sports, puberty.

Introdução

Evidências médicas sugerem que a suplementação alimentar pode ser benéfica para um pequeno grupo de pessoas, aí incluídos atletas competitivos, cuja dieta não seja balanceada¹. Nesses casos, comprovada a deficiência de um nutriente, o aumento da sua ingestão, quer através da alimentação habitual, quer através de suplementos, é indicado. Entretanto, tem-se observado que adolescentes envolvidos em atividade física ou atlética estão usando cada vez mais tais suplementos². A prevalência desse uso varia

entre os tipos de esportes (na musculação e fisiculturismo, seu uso é frequente), aspectos culturais, faixas etárias (mais comum em adolescentes) e sexo (maior prevalência em homens)^{3,4}. Poucos estudos se referem a frequência, tipo e quantidade de suplementos usados, mas parece ser comum que as doses recomendadas sejam excedidas³.

A mídia é um dos importantes estímulos ao uso de suplementos alimentares ao veicular, por exemplo, o mito do corpo ideal. Em 2001, a indústria de suplementos alimentares

1. Doutor. Professor adjunto, Pediatria, Hospital Universitário Professor Edgard Santos, Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA. Coordenador, Residência, Endocrinologia Pediátrica, Hospital Universitário Professor Edgard Santos, Faculdade de Medicina, UFBA, Salvador, BA.

2. Médica residente (MR4), Endocrinologia Pediátrica, Hospital Universitário Professor Edgard Santos, Faculdade de Medicina, UFBA, Salvador, BA.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Como citar este artigo: Alves C, Lima RV. Dietary supplement use by adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85(4):287-294.

Artigo submetido em 20.10.08, aceito em 17.11.08.

doi:10.2223/JPED.1907

investiu globalmente US\$ 46 bilhões em propaganda, como meio de persuadir potenciais consumidores a adquirir seus produtos^{1,3}. Na adolescência, período de autoafirmação, muitos deles não medem esforços para atingir tal objetivo.

Infelizmente, esse uso, na maioria das vezes, ocorre sem a necessária orientação, como resultado das recomendações de colegas, treinadores, revistas, sites na internet e de ouvir dizer nas academias de ginástica^{5,6}. Adicionalmente, esses produtos são vendidos em qualquer farmácia ou academia de ginástica sem necessidade de prescrição médica e sem orientação de nutricionistas^{2,6,7}. Nos consultórios de endocrinologia pediátrica, hebeatria e de nutrição é comum o agendamento de consultas para avaliar as indicações e possíveis efeitos adversos dessa prática.

Tendo por base os questionamentos acima explicitados, o objetivo deste estudo foi o de fazer uma revisão crítica acerca das indicações, benefícios e efeitos adversos dos principais suplementos alimentares utilizados por adolescentes.

Métodos

Foram pesquisados através dos bancos de dados MEDLINE e LILACS artigos científicos publicados nos últimos 10 anos, utilizando, em várias combinações, os seguintes termos de pesquisa: *dietary supplements, adolescents, puberty, athletes e sports*. A pesquisa bibliográfica incluiu consensos, editoriais, artigos originais e artigos de revisão, escritos nas línguas inglesa e portuguesa. Os artigos foram inicialmente selecionados através de seus títulos e resumos. Os desfechos desejados foram uso, benefícios e efeitos adversos do consumo de suplementos alimentares por adolescentes. Foram excluídos da revisão artigos que não tivessem sido escritos nos idiomas selecionados, artigos sem resumo ou aqueles cujo título não estivesse relacionado aos objetivos da revisão. De um total de 377 artigos, 52 preencheram os critérios de inclusão, sendo lidos na íntegra e incluídos nesta revisão.

Suplementos alimentares

Suplementos alimentares são definidos como substâncias utilizadas por via oral com o objetivo de complementar uma determinada deficiência dietética. Muitas vezes eles são comercializados como substâncias ergogênicas capazes de melhorar ou aumentar a performance física⁸. Proteínas e aminoácidos, creatina, carnitina, vitaminas, microelementos, cafeína, betahidroximetilbutirato e bicarbonato são os suplementos alimentares mais utilizados.

A Tabela 1 ilustra as razões citadas pelos adolescentes para justificar o uso de suplementos alimentares. A Tabela 2 mostra os suplementos disponíveis no Brasil com sua apresentação, preço médio e doses sugeridas pelos fabricantes. A Tabela 3 compara os efeitos "benéficos" como visto pelos usuários versus os efeitos atléticos documentados desses suplementos.

Proteínas

Os preparados proteicos são os suplementos alimentares mais consumidos⁴, principalmente as proteínas do soro do leite e albumina. As proteínas do soro do leite, conhecidas como *whey proteins*, são obtidas após a extração da caseína do leite desnatado. Possuem alto valor nutricional, alto teor de aminoácidos essenciais e de cadeia ramificada, alto teor de cálcio e peptídeos bioativos do soro¹⁷. Seus efeitos biológicos resultam do aumento da síntese proteica muscular, redução da gordura corporal em função do seu alto teor de cálcio e alta concentração de glutatona, diminuindo a ação dos agentes oxidantes nos músculos esqueléticos e aumento da concentração de insulina plasmática favorecendo a captação de aminoácidos para o interior da célula muscular^{17,18}. A *whey protein* é disponibilizada sob a forma de pó, a ser diluído com água ou leite, na dose média de 30 g/dia, pela manhã em jejum ou logo após a atividade física¹⁷.

Tabela 1 - Principais motivos citados por adolescentes para usarem suplementos alimentares^{3,6,8-10}

Ganhar massa muscular
Melhorar o desempenho competitivo
Aumentar a performance física
Retardar o surgimento da fadiga
Compensar dieta inadequada
Ultrapassar o platô de condicionamento físico obtido apenas com a alimentação
"Norma" cultural em alguns esportes
Recomendação de amigos, colegas e técnicos
Conhecimento de que potenciais competidores fazem uso de suplementos
Disponibilidade dos suplementos em farmácias e lojas especializadas
Propaganda de que eles são seguros, "naturais", isentos de efeitos adversos e que podem aumentar a força e a resistência muscular
Imitar atletas de elite que supostamente fizeram uso desses suplementos
Prevenir doenças
Melhorar a imunidade

Tabela 2 - Suplementos nutricionais vendidos no Brasil: nomes comerciais e preços médios obtidos através de pesquisa, realizada em 18/10/2008, em farmácias da cidade de Salvador (BA) e em páginas da internet¹¹⁻¹⁶

Nome genérico	Exemplos de apresentações comerciais	Apresentação	Custo	Dose sugerida pelos anunciantes
Proteína do soro do leite (whey protein)	Bio Whey®, Nutri-Whey Protein®, Only Whey®, Pro Whey®, Pure Whey Nutrition®, Super Whey®, 100%Whey Nutrition®, Ultra Whey Pro®, WheyAdvancedProtein®, Whey Dyn®	Potes de 500, 900, 1.800, 2.200, 2.300, 2.500 e 3.000 g	500 g = R\$ 27,00 2.300 g = R\$ 289,00	30 g/dia, diluída com água ou leite (não aquecer para evitar a desnaturação) pela manhã em jejum ou logo após o treino
Albumina	Albumina, Albumix Plus®, Albumin Protein®, Amino Power Plus®, Hiper Albumina®, Mega Gym Albumina®, Super Alb®	Potes de 500 e 1.000 g	500 g = R\$ 28,00 1.000 g = R\$ 58,00	40 g/dia
BCCA	Age BCCA®, Amino BCCA Top®, BCCA Body Action®, BCCA Dyn®, BCAA Plus®, Hiper BCAA®, Perfect BCAA®	Frascos de 60, 120 e 240 cápsulas contendo de: 717 a 945 mg/cápsula	60 cápsulas = R\$ 39,00 240 cápsulas = R\$ 112,00	3-4 g/dia (2 cápsulas antes e 2 cápsulas após o treino)
Glutamina	Glutadyn®, Glutalean®, Glutamax®, L-Glutamine®, Perfect L-Glutamine®	Frascos de 100, 200, 400, 500 e 600 g	100 g = R\$ 59,00 20 sachês de 5 g = R\$ 85,00 10 sachês de 10 g = R\$ 90,00	5 g/dia, diluída em água
Arginina	Aminofluid®, GH Arginine®, Noxplode®	Frascos de 480 mL (2 g/60 mL) e frascos de 135 g (3 g/medida)	Frascos de 480 mL (2 g/60 mL) = R\$ 42,00 frascos de 135 g (3 g/medida) = R\$ 115,00	1 g antes e 1 g após o treino
Cafeína	Termodyn®, Termofire®, Termopro®	Frascos de 120 cápsulas e frascos de 480 mL	Frascos de 120 cápsulas = R\$ 155,00 frascos de 480 mL = R\$ 65,00	1 cápsula ou 60 mL após o treino

BCCA = aminoácidos de cadeia ramificada (*branched-chain amino acids*).

A albumina é um suplemento com elevada concentração de proteínas, obtida a partir da clara do ovo desidratada e pasteurizada, possuindo alta digestibilidade e elevado valor biológico. Geralmente é utilizada na dose de 1 g/dia.

Esses dois produtos são muito utilizados porque os atletas frequentemente insistem que é necessária uma quantidade muito alta de proteína para aumentar a massa muscular, citando quatro razões para tal atitude: 1) aumento do requerimento proteico em indivíduos que realizam treinamento físico intenso^{3,19}; 2) risco de balanço nitrogenado negativo com perda de massa magra, quando a ingestão proteica é reduzida²⁰; 3) efeito anabólico da suplementação de aminoácidos estimulando a síntese proteica muscular^{9,21}; e 4) aumento na liberação do hormônio do crescimento²².

Apesar disso, Nissen & Sharp²³, numa meta-análise de suplementos alimentares, ganho de força e massa magra, não encontraram efeito benéfico da suplementação proteica, e Rennie & Tipton²¹ mostraram que com o consumo de uma dieta de conteúdo normal de proteína (12-15% do total de energia), mesmo atletas em treino não requerem qualquer

suplementação proteica. O excesso de ingestão proteica pode, ainda, aumentar a produção de ureia, causar cólica abdominal e diarreia e aumentar o risco de desidratação^{22,24}. Além disso, como a proteína é a principal fonte de produção ácida endógena através da excreção de sulfato, essa produção aumentada pode influenciar negativamente a densidade mineral óssea, se não for balanceada com uma dieta adequada (frutas e vegetais)²⁵.

No momento, existem poucas evidências do benefício da suplementação proteica em adolescentes, inclusive os envolvidos em atividades atléticas, desde que tenham uma dieta normal^{20,26}. Segundo a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, o consumo adicional de suplementos proteicos acima das necessidades diárias de um atleta, as quais podem ser contempladas por uma alimentação saudável, não determina ganho de massa muscular adicional, nem aumento do desempenho⁷.

Aminoácidos

Os aminoácidos mais utilizados sob a forma de suple-

Tabela 3 - Suplementos alimentares: efeitos “benéficos” citados pelos adolescentes e fabricantes *versus* efeitos atléticos documentados^{2,3,6,7}

Nome genérico	Efeitos “benéficos” citados pelos adolescentes para justificar o uso	Efeitos atléticos documentados
Proteína do soro de leite (<i>whey protein</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Suplemento proteico facilmente digerido e absorvido - Melhora a síntese muscular - Reduz o catabolismo 	Pouca evidência de seu benefício na presença de uma dieta adequada
Albumina	<ul style="list-style-type: none"> - Suplemento proteico facilmente digerido e absorvido - Melhora a síntese muscular - Reduz o catabolismo 	Pouca evidência de seu benefício na presença de uma dieta adequada
Creatina	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula a síntese de ATP e a produção de energia 	Pode ser benéfica para exercícios de alta intensidade e curta duração
Carnitina	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula o metabolismo de gorduras (<i>fat burner</i>) 	Não há conclusões definitivas do benefício em atletas
BCCA	<ul style="list-style-type: none"> - Diminui os sintomas de fadiga associados ao exercício 	Há pouca evidência de seu benefício
Glutamina	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula o sistema imunológico - Estimula o crescimento muscular 	Não tem eficácia documentada
Arginina	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula a liberação do hormônio de crescimento - Aumenta o anabolismo e diminui o catabolismo muscular 	Não tem eficácia documentada
BHMB	<ul style="list-style-type: none"> - Aumenta a força muscular - Aumenta a massa magra 	Não tem eficácia documentada
Bicarbonato	<ul style="list-style-type: none"> - Retarda a fadiga - Aumenta a capacidade muscular 	Não tem eficácia documentada
Cafeína	<ul style="list-style-type: none"> - Melhora a função neuromuscular - Prolonga o tempo de exercício - Aumenta o metabolismo das gorduras 	Poucas evidências do seu benefício

ATP = trifosfato de adenosina; BCCA = aminoácidos de cadeia ramificada (*branched-chain amino acids*); BHMB = betahidroximetilbutirato.

mentação alimentar são: glutamina, aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, valina, isoleucina), arginina, lisina e ornitina. Eles geralmente são usados em combinação com a ingestão de carboidratos, logo após uma atividade física, para favorecer o aumento de massa muscular⁷.

A glutamina é o aminoácido livre mais abundante no plasma e tecido muscular; é utilizado em altas concentrações por células de divisão rápida, para fornecer energia e favorecer a síntese de nucleotídeos²⁷. Alguns trabalhos mostram diminuição das concentrações plasmática e tecidual durante e após exercício intenso e prolongado, devido ao aumento na concentração do cortisol, o qual estimula o efluxo de glutamina muscular e sua captação hepática, ou pelo aumento da concentração sanguínea de lactato, favorecendo maior captação da glutamina pelos rins²⁸. Segundo Cruzat et al.²⁷, sua suplementação pode atenuar o estresse oxidativo, reduzir a quantidade de lesões celulares decorrentes de exercícios físicos exaustivos

e melhorar a defesa imunológica. Dados recentes indicam que a suplementação oral de glutamina não é justificada mesmo para atletas competitivos⁷.

O consumo de arginina e ornitina como suplementos alimentares não se associa a mudanças na massa magra ou função muscular, exceto em indivíduos sob estresse (i.e., trauma, queimadura, cirurgias), nos quais a suplementação pode reduzir a extensa perda muscular^{3,22}. Em relação ao estímulo da secreção do hormônio de crescimento, apenas a infusão venosa é capaz de tal estímulo – a ingestão oral desses aminoácidos é ineficaz em promover maior liberação do hormônio de crescimento⁷.

A suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada (*branched-chain amino acids*), ao aumentar a captação de triptofano pelo sistema nervoso central, tem sido proposta com o objetivo de reduzir a perda proteica, aumentar o rendimento e retardar a fadiga. Entretanto, esse efeito, em humanos, além de discordante, só é observado em situa-

ções de estresse acentuado no qual a proteólise está muito aumentada^{7,29}.

Carnitina

A carnitina (L-3-hidroxitrimetilaminobutanoato) é uma amina quaternária encontrada na carne vermelha, leite e derivados, e sintetizada a partir da lisina e metionina no fígado, rim e cérebro³. Exceto em seguidores de uma dieta vegetariana rígida, a deficiência de carnitina é incomum. Ela participa da captação e translocação dos ácidos graxos livres através da membrana mitocondrial e, dentro da mitocôndria, contribui para o processo de oxidação de gordura e carboidratos, aumento na produção de acilcarnitina e aumento da geração de energia^{3,30,31}. Ela também pode aumentar o fluxo sanguíneo aos músculos, por seu efeito vasodilatador e antioxidante³¹. Devido a essas funções, a carnitina tem sido utilizada por atletas em busca de melhor performance e maior resistência muscular à fadiga³. Outros a utilizam em busca de perda de peso devido a sua ação promotora de oxidação de ácidos graxos e, consequentemente, maior utilização dos depósitos de gordura³. Embora o conteúdo muscular de carnitina diminua com o exercício, o significado funcional de tal mudança, ou sua prevenção, através da suplementação, não pode ser prevista, uma vez que sua suplementação aumenta a concentração plasmática, mas não aumenta o seu conteúdo muscular³⁰. A dose de suplementação habitualmente utilizada é de 2-6 g/dia por um período de 10 dias a 10 semanas³¹. Não há relatos de danos renais em indivíduos saudáveis que utilizam carnitina como suplemento dietético, mas há risco de agravamento da função renal em nefropatas³². No momento, não existem conclusões definitivas sobre o efeito benéfico da carnitina no metabolismo do exercício em atletas sem deficiência nutricional³.

Creatina

A creatina é produzida no fígado, rins e pâncreas a partir da glicina, arginina e metionina^{2,33}. Ela também é encontrada naturalmente na carne³. O requerimento diário médio é de 2 g/dia, sendo 1 g proveniente da dieta e 1 g da produção endógena^{2,3}.

Sua maior concentração tecidual é encontrada no músculo esquelético, onde dois terços do total estão na forma de fosfato de creatina, o qual tem por função regenerar o ATP (trifosfato de adenosina) no citoplasma celular^{3,33}. Durante uma atividade física de alta intensidade, o ADP (difosfato de adenosina) é refosforilado para ATP, utilizando os depósitos de fosfato de creatina. A suplementação com creatina pode aumentar tais depósitos em 6-8 vezes, aumentando a disponibilidade de fosfato de creatina para a regeneração do ATP^{3,34,35}.

Para Nissen & Sharp²³, existem três mecanismos de ação da creatina na fisiologia do esporte: aumento na força muscular, como resultado do aumento da expressão de mio-sina de cadeia pesada; ação anticatabólica; e aumento do volume celular, estimulando a síntese proteica. Outro efeito da creatina seria sua ação antioxidante³⁶. Maughan et al.³ sugerem que o aumento da massa corporal resulte do acúmulo de água intramuscular, devido ao aumento da osmolaridade

intracelular retendo água e maior secreção de insulina, que leva a síntese de glicogênio e aumento do conteúdo de água muscular. Segundo Calfee & Fadale², a suplementação com creatina pode causar um aumento de 20% na fosfocreatina muscular, acelerando o reabastecimento da mesma no período de recuperação. Durante a defosforilação da fosfocreatina, íons de hidrogênio são consumidos, o que potencialmente atrasa o início da fadiga.

A dose de creatina habitualmente utilizada por atletas é de 20 g/dia, por 4 a 5 dias (dose de ataque), seguida de 1-2 g/dia (dose de manutenção) por 3 meses^{2,34,37}. Casey & Greenhaff³³ referiram que a suplementação nas doses usuais não causa alteração da função hepática ou renal. Os efeitos adversos do uso prolongado são: ganho de peso, desconforto gastrointestinal e câimbras musculares^{2,3}.

Embora o American College of Sports Medicine não recomende o uso de creatina abaixo da idade de 18 anos, a prevalência estimada de seu uso por adolescentes nos EUA varia de 7-30%^{2,36}. Alguns autores acreditam que a creatina possa ser benéfica em atletas competitivos de exercícios de curta duração e alta intensidade^{7,23,38}.

Vitaminas

A atividade física de alta intensidade e/ou duração pode gerar radicais livres a partir do aumento do consumo de oxigênio pelas mitocôndrias. Acredita-se que esse excesso de radicais livres possa levar a dano nas membranas musculares³⁹. Entretanto, o organismo humano possui vários mecanismos endógenos de defesa para neutralizar os radicais livres, como as enzimas: superóxido-desmutase, glutatona peroxidase e catalase³. Além disso, a atividade física regular aumenta a efetividade desses mecanismos endógenos, colaborando para que, mesmo após atividade física extenuante, não ocorra dano oxidativo⁴⁰.

Mesmo assim, é prática comum entre atletas o uso de doses extras de vitaminas, principalmente C e E, por suas propriedades antioxidantes⁴¹. Estudo realizado em São Paulo com universitários de uma instituição privada mostrou que 30,4% dos entrevistados usavam produtos vitamínicos⁴².

Os estudos nessa área mostram resultados controversos, com alguns trabalhos revelando bons resultados e outros descrevendo efeitos tóxicos de megadoses a longo prazo, como, por exemplo, aumento do dano muscular³. Portanto, não existem evidências científicas que justifiquem a suplementação com vitaminas C e E na melhora da performance física^{7,41,43,44}.

Microelementos

Muitos microelementos desempenham papel importante no metabolismo energético, atuando como agentes anabólicos. Durante uma atividade física extenuante, suas taxas de turnover no músculo esquelético podem ser aumentadas em até 20-100 vezes em relação ao basal³⁹. Como alguns desses elementos fazem parte de metaloenzimas responsáveis pela eliminação de radicais livres gerados pelo exercício, sua deficiência poderia dificultar a reparação do dano tissular⁴⁵. Por isso, embora tal deficiência possa ter pequeno efeito em

pessoas sedentárias, ela pode, teoricamente, prejudicar o desempenho de atletas.

O ferro é um nutriente importante para indivíduos fisicamente ativos pelo seu papel na produção energética como carreador de oxigênio. Os mecanismos pelos quais ocorre aumento do requerimento de ferro no exercício são: perda no suor, fezes e urina, hemólise intravascular e absorção prejudicada. Adolescentes na fase de estirão, meninas logo após a menarca e vegetarianos têm risco aumentado de desenvolver deficiência, porém sua suplementação só deve ser indicada após determinação de sua necessidade⁴⁶.

Embora o cálcio seja essencial para composição óssea, Molgaard et al.⁴⁷ relataram que sua suplementação não contribuiu para melhora da densidade mineral óssea em indivíduos com dieta normal. A associação inversa entre risco relativo de obesidade e ingestão de cálcio pode ser alcançada apenas com a aquisição de cálcio através da dieta⁴⁸.

O magnésio age como cofator e ativador de uma série de enzimas do metabolismo energético, participa do metabolismo do cálcio, ajuda a manter o gradiente elétrico nas membranas das células musculares e nervosas, além de estar envolvido na função hormonal, imune cardiovascular e neuromuscular⁴⁹. Sua deficiência (eliminação pelo suor) tem sido referida como causa de câimbras musculares induzidas por exercício³⁹. O consumo excedente a 500 mg/dia frequentemente resulta em distúrbios gastrointestinais, além de induzir à perda de fosfato.

O zinco participa como cofator de muitas reações enzimáticas, participando do processo de reparação tissular. O exercício pode estimular a perda urinária. A maioria dos indivíduos que praticam atividade física consome dietas que proveem quantidade suficiente de zinco, exceto aqueles que praticam esportes que requerem restrição de peso⁴⁹. Sua suplementação acima de 50 g/dia pode inibir a absorção de cobre, além de diminuir a concentração de HDL-colesterol.

O cobre atua na modulação da atividade de algumas enzimas, além de atuar na síntese da hemoglobina, catecolaminas e alguns hormônios peptídeos³⁹. Sua deficiência é rara. Estudos sobre sua suplementação em atletas mostram que não há necessidade de aumento da sua ingestão⁴⁵.

O iodo é essencial na síntese dos hormônios tireoideanos. Embora o hipotireoidismo seja comum em áreas onde a disponibilidade do iodo é baixa, a suplementação do sal com iodo é a regra nessas áreas. Não há evidências que sugiram um requerimento maior em indivíduos que fazem atividade física³⁹.

Embora não haja evidência de aumento no requerimento ou de um efeito benéfico da suplementação no desempenho, muitos desses elementos são usados como suplementos pelos atletas^{45,46}.

Cafeína

A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é uma substância onipresente, consumida, sob várias formas, diariamente, por grande parte da população⁵⁰. Está presente em café, chá, guaraná, refrigerante tipo cola, chocolate, guloseimas, analgésicos e em grande número de suplementos alimentares¹⁰.

A cafeína pode, em tese, melhorar o desempenho dos atletas através da mobilização de ácidos graxos livres do tecido adiposo, aumentando o suprimento de gordura ao músculo, economizando glicogênio, melhorando a função neuromuscular e prolongando o tempo de exercício^{10,51}. Atua também melhorando a contratilidade dos músculos cardíacos e esqueléticos e como estimulante do sistema nervoso central, o que beneficia atividades que demandam concentração³⁴. Acredita-se, ainda, que possa ajudar na perda de peso, prevenção de fadiga e produção de energia. Segundo Spriet & Gibala⁵², outro efeito seria o de cruzar a barreira hematoencefálica e antagonizar os efeitos da adenosina, resultando em altas concentrações de neurotransmissores estimulatórios, aumentando a vigília e elevando o humor.

Efeitos positivos com o uso da cafeína podem ser obtidos com a dose entre 3-6 mg/kg^{34,53}. Entre os efeitos adversos destacam-se: insônia, tremores, cefaleia, irritação gastrointestinal, hemorragia e estimulação da diurese^{3,34,53}, agitação, tremores e distração mental⁵⁰, hiperestesias e diurese³⁴, os quais podem retardar ou mesmo prejudicar a performance.

Betahidroximetilbutirato

O betahidroximetilbutirato é um derivado da leucina. Acredita-se que atue diminuindo a proteólise muscular e/ou contribuindo para integridade celular^{23,54}. Alguns estudos mostram que o betahidroximetilbutirato pode aumentar a massa corporal magra e a força, além de agir como um anticatabólico, diminuindo os indicadores bioquímicos de dano muscular em indivíduos submetidos a treinamento de força^{7,23,55,56}. Nissen et al.²⁹ mostraram que a suplementação com 1,5 a 3 g/dia de betahidroximetilbutirato pode prevenir o catabolismo muscular induzido por exercício, resultando num ganho de função muscular associado ao treino de resistência. Esses achados sugerem que ele possa ter algum valor para atletas em programas com treinamento de força, apesar do seu custo relativamente alto. Por outro lado, Slalor et al.⁵⁵ não encontraram mudança na força nem na composição corporal de atletas, adultos jovens, sob treino de resistência após a suplementação oral de betahidroximetilbutirato na dose de 3 g/dia, durante 6 semanas. As evidências clínicas não são convincentes em relação ao benefício dessa suplementação, e seu uso não é recomendado mesmo quando se trata de atletas de competição^{7,57}.

Bicarbonato

Embora os trabalhos não sejam consistentes ou conclusivos, acredita-se que a indução de alcalose metabólica (através da ingestão de bicarbonato ou citrato de sódio) antes da atividade física de alta intensidade e com possibilidade de causar importante acidose muscular possa aumentar a capacidade muscular, ao regular a acidez e aumentar a taxa de efluxo de íons de hidrogênio do músculo, retardando a fadiga e melhorando o desempenho muscular^{3,57}. Outros mecanismos propostos incluem: diminuição da fosfocreatina muscular e utilização do glicogênio muscular. Juntos, tais mecanismos contribuiriam para a produção de energia anaeróbica⁵⁷. Os efeitos metabólicos da alcalose induzida são secundários a

um aumento no pH plasmático, o qual leva a um atraso no início da acidificação intracelular durante o exercício. Van Montfoort et al.⁵⁷, num estudo duplo-cego randomizado com 15 corredores, concluíram que o bicarbonato é mais benéfico em aumentar o desempenho do que placebo ou outros agentes tampões.

A dose de bicarbonato ou citrato de sódio habitualmente usada para induzir alcalose é de 300 mg/kg, por via oral⁵⁸. Efeitos adversos como vômitos, diarreia e dor abdominal podem limitar o aumento desejado na performance³. O uso do bicarbonato antes da atividade física parece ser benéfico em exercícios com o potencial de induzir acidose muscular significante seja devido a sua alta intensidade ou sua duração prolongada³.

Lacunas no conhecimento e considerações para futuras pesquisas

A interpretação dos dados sobre o uso de suplementos alimentares por adolescentes é dificultada pelas inúmeras variáveis que confundem a análise desses estudos. Em relação aos sujeitos da pesquisa, destacam-se diferenças de sexo, estágio puberal e tipo de atividade física e seu caráter (por exemplo, indivíduos sedentários *versus* atletas; atletas amadores *versus* profissionais). Em relação ao suplemento utilizado, existe grande variação de produtos, dose e duração da reposição. Em relação aos desenhos de estudo nota-se, além das variáveis anteriormente mencionadas, problemas metodológicos como os relativos ao tamanho da amostra, randomização, poder e diferenças na avaliação do desfecho e eficácia – se por critérios clínicos (antropométricos), laboratoriais (dosagens bioquímicas, avaliação de atividade enzimática), de capacidade respiratória – controle de segurança e efeitos adversos. A necessidade de repor determinado suplemento nem sempre é avaliada antes do início de sua reposição, e, quando identificada, nem sempre é corrigida por orientação dietética antes de se orientar o uso do suplemento. Outras vezes existe a reposição de múltiplos suplementos, dificultando a análise individual dos seus efeitos. Alguns participantes de pesquisa, a depender do tipo de atividade física que praticam, podem estar submetidos a importante restrição dietética, a qual poderia ser corrigida apenas por adequado aconselhamento dietético. Outros, também pela própria característica de sua atividade física, necessitam de maior reposição de determinados nutrientes, a exemplo de proteínas. Nesses casos, a dificuldade é determinar a quantidade necessária para atender as demandas aumentadas. Além disso, a atividade física induz uma série de respostas fisiológicas e metabólicas que variam de acordo com a duração e qualidade da atividade realizada.

Conclusão

O consumo de suplementos alimentares é amplamente difundido, especialmente entre atletas e adolescentes frequentadores de academias. As principais razões para tal prática são: compensar dieta inadequada, melhorar a imunidade e prevenir doenças e melhorar o desempenho físico e competitivo. A fonte de informação mais utilizada é a recomendação de amigos e técnicos. Os suplementos mais usados são: proteínas e aminoácidos, creatina, carnitina,

vitaminas, cafeína, betahidroximetilbutirato, microelementos, cafeína e bicarbonato. Até o momento, os dados disponíveis, a maioria proveniente de estudos em adultos, não conseguiu demonstrar o benefício do uso de tais suplementos, a não ser em situações de carência, uma vez que a dieta pode fornecer a uma pessoa saudável todos os nutrientes necessários, nas quantidades adequadas. A suplementação nutricional é recomendada apenas em situações específicas. É emergente a necessidade de pesquisas científicas em adolescentes para avaliar os efeitos benéficos e a segurança do seu uso a longo prazo. Tão importante é a educação nutricional para os adolescentes atletas. Finalmente, a elaboração de regulamentações sobre o assunto facilitaria a atuação dos profissionais de saúde e a educação do público em geral sobre o uso seguro e eficiente desses produtos.

Referências

1. Scofield DE, Unruh S. *Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information*. J Strength Cond Res. 2006;20:452-5.
2. Calfee R, Fadale P. *Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes*. Pediatrics. 2006;117:e577-89.
3. Maughan RJ, King DS, Lea T. *Dietary supplements*. J Sports Sci. 2004;22:95-113.
4. Pereira RF, Lajolo FM, Hirschbruch MD. Consumo de suplementos por alunos de academias de ginástica em São Paulo. Rev Nutr. 2003;16:265-72.
5. Burns RD, Schiller MR, Merrick MA, Wolf KN. *Intercollegiate student athlete use of nutritional supplements and the role of athletic trainers and dietitians in nutrition counseling*. J Am Diet Assoc. 2004;104:246-9.
6. Petróczi A, Naughton DP, Mazanov J, Holloway A, Bingham J. *Limited agreement exists between rationale and practice in athletes' supplement use for maintenance of health: a retrospective study*. Nutr J. 2007;6:34.
7. Carvalho T, editor. *Guidelines of the Brazilian Society of Sports Medicine: dietary changes, fluid replacement, food supplements and drugs: demonstration of ergogenic action and potential health risks*. Rev Bras Med Esporte. 2003;9:57-68.
8. Halack A, Fabrini S, Peluzio MC. Avaliação do consumo de suplementos nutricionais em academias da zona sul de Belo Horizonte, MG, Brasil. Rev Bras Nut Esportiva. 2007;1:55-60.
9. Rosenbloom CA, Loucks AB, Ekblom B. *Special populations: the female player and the youth player*. J Sport Sci. 2006;24:783-93.
10. Altimari LR, Moraes AC, Tirapegui J, Moreau RLM. Cafeína e performance em exercícios anaeróbicos. Rev Bras Cienc Farm. 2006;42:17-27.
11. Corpoperfeito.com.br [página na Internet]. www.corpoperfeito.com.br Acesso: 20/11/2008.
12. Xtreme Nutrition [página na Internet]. www.xtremenutrition.com.br Acesso: 20/11/2008.
13. CopacabanaRunners [página na Internet]. www.copacabanarunners.net/suplementos.html Acesso: 20/11/2008.
14. Suplementos online [página na Internet]. www.suplementosonline.com.br Acesso: 20/11/2008.
15. Fisiculturismo.com.br [página na Internet]. www.fisiculturismo.com.br Acesso: 20/11/2008.
16. Mega Muscle Produtos Naturais [página na Internet]. www.megamuscle.com.br Acesso: 20/11/2008.

17. Haraguchi FK, de Abreu WC, de Paula H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev Nutr.* 2006;19:479-88.
18. Calbet JA, MacLean DA. Plasma glucagon and insulin responses depend on the rate of appearance of amino acids after ingestion of different protein solutions in humans. *J Nutr.* 2002;132:2174-82.
19. Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition.* 2004;20:620-31.
20. Millward DJ, Bownell JL, Pacy P, Rennie MJ. Physical activity, protein metabolism and protein requirements. *Proc Nutr Soc.* 1994;53:223-40.
21. Rennie MJ, Tipton KD. Protein and amino acid metabolism during and after exercise and the effects of nutrition. *Annu Rev Nutr.* 2000;20:457-83.
22. Chromiak JA, Antonio J. Use of amino acids as growth hormone-releasing agents by athletes. *Nutrition.* 2002;18:657-61.
23. Nissen SL, Sharp RL. Effect of dietary supplements on lean mass and strength gains with resistance exercise: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 2003;94:651-9.
24. Cotunga N, Vickery CE, McBee S. Sports nutrition for young athletes. *J Sch Nurs.* 2005;21:323-8.
25. Millward DJ. Protein and amino acid requirements of athletes. *J Sports Sci.* 2004;22:143-4.
26. Pitkänen HT, Oja SS, Rusko H, Nummela A, Komi PV, Saransaari P, et al. Leucine supplementation does not enhance acute strength or running performance but affects serum amino acid concentration. *Amino Acids.* 2003;25:85-94.
27. Cruzat VF, Rogero MM, Borges MC, Tirapegui J. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:336-42.
28. Rogero MM, Mendes RR, Tirapegui J. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2005;49:359-68.
29. Nissen S, Sharp R, Ray M, Rathmacher JA, Rice D, Fuller JC Jr, et al. Effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training. *J Appl Physiol.* 1996;81:2095-104.
30. Brass EP. Supplemental carnitine and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:618S-23S.
31. Coelho CF, Mota JF, Bragança E, Burini RC. Aplicações clínicas da suplementação de L-carnitina. *Rev Nutr.* 2005;18:651-9.
32. Armentano MJ, Brenner AK, Hedman TL, Solomon ZT, Chavez J, Kemper GB, et al. The effect and safety of short-term creatine supplementation on performance of push-ups. *Mil Med.* 2007;172:312-7.
33. Casey A, Greenhaff PL. Does creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance? *Am J Clin Nutr.* 2000;27:607S-17S.
34. Ahrendt DM. Ergogenic aids: counseling the athlete. *Am Fam Physician.* 2001;63:913-22.
35. Preen D, Dawson B, Goodman C, Lawrence S, Beilby J, Ching S. Effect of creatine loading on long-term sprint exercise performance and metabolism. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:814-21.
36. Souza Júnior TP, Pereira B. Creatina: auxílio ergogênico com potencial antioxidante? *Rev Nutr.* 2008;21:349-53.
37. DesJardins M. Supplement use in the adolescent athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2002;1:369:73.
38. Ostoic SJ. Creatine supplementation in young soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14:95-103.
39. Maughan RJ. Role of micronutrients in sport and physical activity. *Br Med Bull.* 1999;55:683-90.
40. Margaritis I, Tessier F, Richard MJ, Marconnet P. No evidence of oxidative stress after a triathlon race in highly trained competitors. *Int J Sports Med.* 1997;18:186-90.
41. Kanter M. Free radicals and exercise: effects of nutritional antioxidant supplementation. *Exerc Sport Sci Rev.* 1995;23:375-97.
42. dos Santos KM, Barros Filho AA. Consumo de produtos vitamínicos entre universitários de São Paulo, SP. *Rev Saude Publica.* 2002;36:250-3.
43. Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *Am J Clin Nutr.* 2000;72:637S-46S.
44. Weight LM, Myburgh KH, Noakes TD. Vitamin and mineral supplementation: effect on the running performance of trained athletes. *Am J Clin Nutr.* 1988;47:192-5.
45. Lukaski HC, Hoverson BS, Gallagher SK, Bolonchuk WW. Physical training and copper, iron, and zinc status of swimmer. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:1093-9.
46. Akabas SR, Dolins JR. Micronutrient requirements of physically active women: what can we learn from iron? *Am J Clin Nutr.* 2005;8:1264S-51S.
47. Molgaard C, Thomsen BL, Michaelsen KF. Effect of habitual dietary calcium intake on calcium supplementation in 12-14-y-old girls. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:1422-7.
48. Lorenzen JK, Molgaard C, Michaelsen KF, Astrup A. Calcium supplementation for 1 y does not reduce body weight or fat mass in young girls. *Am J Clin Nutr.* 2006;83:18-23.
49. Lukaski HC. Magnesium, zinc, and chromium nutriture and physical activity. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:585S-93S.
50. Pipe A, Ayotte C. Nutritional supplements and doping. *Clin J Sport Med.* 2002;12:245-9.
51. Magkos F, Kavouras AS. Caffeine and ephedrine physiological, metabolic and performance-enhancing effects. *Sports Med.* 2004;34:871-89.
52. Spriet LL, Gibala MJ. Nutritional strategies to influence adaptations to training. *J Sport Sci.* 2004;22:127-41.
53. Graham TE, Helge JW, MacLean DA, Kiens B, Richter EA. Caffeine ingestion does not alter carbohydrate or fat metabolism in human skeletal muscle during exercise. *J Physiol.* 2000;529 Pt 3:837-47.
54. Alvares TS, Meirelles CM. Efeitos da suplementação de b-hidroxi-b-metilbutirato sobre a força e hipertrofia. *Rev Nutr.* 2008;21:49-61.
55. Slater G, Jenkins D, Logan P, Lee H, Vukovich M, Rathmacher J, et al. β -Hydroxy- β -Methylbutyrate (HMB) supplementation does not affect changes in strength or body composition during resistance training in trained men. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2001;11:384-96.
56. Ransone J, Neighbors K, Lefavi R, Chromiak J. The effect of beta-hydroxy beta-methylbutyrate on muscular strength and body composition in collegiate football players. *J Strength Cond Res.* 2003;17:34-9.
57. Van Montfoort MC, Van Dieren L, Hopkins WG, Shearman JP. Effects of ingestion of bicarbonate, citrate, lactate, and chloride on sprint running. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:1239-43.
58. Raymer GH, Marsh GD, Kowalchuk JM, Thompson RT. Metabolic effects of induced alkalosis during progressive forearm exercise to fatigue. *J Appl Physiol.* 2004;96:2050-6.

Correspondência:

Crésio Alves
Rua Plínio Moscoso, 222/601
CEP 40157-190 - Salvador, BA
Tel.: (71) 9178.4055
E-mail: cresio.alves@uol.com.br