

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

NUTRIÇÃO NO EXERCÍCIO FÍSICO E CONTROLE DE PESO CORPORAL

NUTRITION IN THE PHYSICAL EXERCISE AND CONTROL OF BODY WEIGHT

Cyntia Cristina Piaia^{1,2}

Fernanda Yakubiu Rocha^{1,3}

Giovanna D. B. F. Gomes do Vale^{1,4}

RESUMO

A obesidade ocorre quando se tem uma perda de equilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto energético. O exercício físico tem sido indicado como um mecanismo para a redução da gordura corporal e o controle de peso. Sabe-se que uma dieta adequada auxilia o desempenho, já que fornece os substratos energéticos e a prática de exercícios regulares melhora a habilidade do organismo em utilizar os nutrientes. Em geral as proporções de macronutrientes da dieta de atletas não são muito diferentes das recomendações para indivíduos sedentários. Em função da demanda energética acentuada imposta pelo exercício físico, esses indivíduos têm necessidades aumentadas de calorias, sendo que grande parte desta energia deverá ser às custas de carboidratos. Além da quantidade, a escolha do tipo dos carboidratos ingeridos é importante na melhora do desempenho físico e no processo de recuperação. Porém, certos cuidados devem ser tomados na adequação dos carboidratos em indivíduos que buscam o controle de peso corporal. O presente trabalho tem como objetivo verificar as quantidades e os tipos de carboidratos utilizados para a melhora do desempenho, sem causar prejuízo para os atletas que visam a redução de gordura corporal associada com a prática de exercício físico.

Palavras-chave: Obesidade, Exercício físico, Carboidratos, Gordura corporal e Índice glicêmico.

1- Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Nutrição Esportiva da Universidade Gama Filho - UGF

2- Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Paraná - UFPR

3- Bacharel em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica - PUC-PR

4- Bacharel em Nutrição pela Universidade Tuiuti - UniTUIUTI-PR

ABSTRACT

The obesity happens when a balance loss is had between the alimentary ingestion and the energy expense. The physical exercise has been indicated as a mechanism for the reduction of the corporal fat and the weight control. It is known that an appropriate diet aids the acting, since it supplies the energy substrata and the practice of regular exercises improves the ability of the organism in using the nutrients. In general the proportions of macronutrientes of the athletes' diet are not very different from the recommendations for sedentary individuals. In function of the accentuated energy demand imposed by the physical exercise, those individuals have increased needs of calories, and great part of this energy should be to the carbohydrates costs. Besides the amount, the choice of the type of the ingested carbohydrate is important in the improvement of the physical acting and in the recovery process. However, certain carefults should be been in the adaptation of the carbohydrates in individuals that look for the control of corporal weight. The present work has as objective verifies the amounts and the carbohydrates types used for the improvement of the acting, without causing damage for the athletes that seek the reduction of corporal fat associated with the practice of physical exercise

Key-words: Obesity, Physical exercise, Carbohydrate, Body fat and Index glicemic.

Endereço para Correspondência:

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem havido rápido e crescente aumento no número de pessoas obesas, o que tornou a obesidade um problema de saúde pública. Essa doença tem sido classificada como uma desordem primariamente de alta ingestão energética. No entanto, evidências sugerem que grande parte da obesidade é mais devida ao baixo gasto energético que ao alto consumo de alimento, enquanto a inatividade física da vida moderna parece ser o maior fator etiológico do crescimento dessa doença nas sociedades industrializadas (Ciolac e Guimarães, 2004).

Há uma importante relação entre a nutrição e o exercício físico, pois a capacidade de rendimento do organismo melhora com uma nutrição adequada, e ingestão equilibrada de todos os nutrientes (Araújo e Soares, 1999).

A prática de exercício físico leva a um aumento do gasto energético e das necessidades calóricas. Para um indivíduo que busca melhora no desempenho esportivo é essencial que estas necessidades sejam alcançadas. Por outro lado, quando a intenção é a perda de gordura corporal é necessário que ocorra não só um aumento do gasto energético como uma diminuição no consumo calórico.

A redução do consumo calórico significa principalmente a diminuição da gordura, mas também do carboidrato na alimentação.

As duas principais fontes de energia durante o trabalho muscular são as gorduras e os carboidratos armazenados no organismo. Muitas pesquisas mostram a importância do glicogênio muscular e hepático na redução da fadiga. Com isso os estoques de glicogênio corporal e a manutenção da glicemia durante o exercício serão determinantes na performance esportiva.

Dietas que contenham altos teores de carboidratos são necessárias para a manutenção da glicemia durante o exercício intenso (Simonsen e colaboradores, 1991).

Apesar de sua importância para a realização do exercício, o consumo de alguns tipos de carboidratos pode atenuar a lipólise corporal. Alguns trabalhos colocam que os alimentos com alto índice glicêmico podem

inibir a lipólise por permitir maior liberação de insulina plasmática.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo verificar as quantidades e os tipos de carboidratos utilizados para a melhora do desempenho, sem causar prejuízo para os atletas que visam à redução de gordura corporal associada com a prática de exercício físico.

EXERCÍCIO FÍSICO E NUTRIÇÃO NA REDUÇÃO DA GORDURA CORPORAL

A compreensão dos fatores que influenciam o balanço energético é de fundamental importância para o entendimento da regulação da massa corporal. O balanço energético é determinado de um lado pelo consumo e de outro pelo dispêndio de energia. Tais fatores podem levar a um acúmulo ou redução excessivos de energia armazenada endogenamente como gordura corporal. Frequentemente, a obesidade é o resultado do desequilíbrio entre ingestão e gasto energético (Meirelles e Gomes, 2004).

O componente mais variável do gasto energético total é o efeito termogênico do exercício físico. Este pode ser aumentado através da prática de exercícios físicos, o que auxilia na produção de um balanço energético negativo quando a ingestão alimentar também é controlada (Meirelles e Gomes, 2004).

Programas que combinam dieta de restrição e exercícios aeróbios vêm sendo indicados para a redução ponderal há bastante tempo, o que se justifica pelo papel do exercício físico em otimizar as perdas de gordura.

Para o tratamento da obesidade é necessário que o gasto energético seja maior que o consumo energético diário, o que nos faz pensar que uma simples redução na quantidade calórica através da dieta alimentar seja suficiente. No entanto, isso não é tão simples. Demonstra-se que mudança no estilo de vida, através de aumento na quantidade de exercício físico praticado e reeducação alimentar, é o melhor tratamento (Ciolac e Guimarães, 2004).

Vários estudos mostram que a maioria dos indivíduos obesos recupera o peso perdido quando cessam o programa de exercício físico (Miller, 2001).

Morris e Zemel (1999) têm mostrado que quanto maior o conteúdo de carboidrato na dieta, principalmente na forma simples, representa um fator de risco para o desenvolvimento da obesidade.

Indivíduos obesos apresentam uma tendência a consumirem maior quantidade de alimentos de alta densidade energética, principalmente com alto conteúdo de lipídeos e menor quantidade de alimentos de baixa densidade energética comparados aos indivíduos não obesos, contribuindo assim, para o aumento da gordura corporal.

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS NO EXERCÍCIO FÍSICO

Para o cálculo das necessidades nutricionais devem ser levadas em consideração a modalidade esportiva praticada, intensidade, duração e frequência do exercício. As necessidades energéticas são calculadas por meio da soma da necessidade energética basal, gasto energético em treino e consumo extra ou reduzido para controle de peso corporal.

Os macronutrientes são essenciais para a recuperação muscular, manutenção do sistema imunológico, equilíbrio do sistema endócrino e manutenção e/ou melhora da performance (Diretriz Brasileira de Medicina do Esporte, 2003).

O gasto energético durante o exercício físico aumenta de 2 a 3 vezes e, portanto, a distribuição de macronutrientes na dieta varia nos indivíduos fisicamente ativo e/ou nos atletas. Essa distribuição normalmente é de 50 a 55% de carboidratos, 30 a 35% de lipídios e 10 a 15% de proteína nos indivíduos sedentários.

Segundo a Diretriz Brasileira de Medicina do Esporte (2003) esses valores se alteram para 60 a 70% de carboidratos, 20 a 30% de lipídios e 10 a 15% de proteínas nos indivíduos ativos. Sendo assim, uma disponibilidade adequada de carboidrato é fundamental para o treinamento e sucesso do desempenho atlético.

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2003) recomenda uma ingestão entre 5 -10g/kg/dia de carboidratos dependendo do tipo e da duração do exercício físico escolhido

e do objetivo do indivíduo como perda de gordura ou ganho de massa magra.

Da quantidade total de carboidratos consumidos, apenas 10% deve ser oriundo de açúcares simples, pelo fato de apresentarem menor densidade nutricional. Deve-se optar por alimentos ricos em carboidratos complexos, já que apresentam outros nutrientes associados, como os cereais, as leguminosas e alguns vegetais (por exemplo às batatas).

A quantidade de glicogênio muscular consumida depende, naturalmente, da duração do exercício. Para provas longas, os atletas devem consumir entre 7 e 8g/kg de peso ou 30 a 60g de carboidrato, para cada hora de exercício, o que evita a hipoglicemia, depleção de glicogênio e fadiga. Frequentemente os carboidratos consumidos fazem parte da composição de bebidas especialmente desenvolvidas para atletas. Após o exercício exaustivo, recomenda-se a ingestão de carboidratos simples entre 0,7 e 1,5g/kg de peso no período de quatro horas, o que é suficiente para a ressíntese plena de glicogênio muscular.

A contribuição de carboidrato e gordura como substratos durante o exercício físico depende de uma variedade de fatores, como intensidade e duração do exercício, dieta e condições ambientais. A oxidação de aminoácidos, até mesmo em condições extremas (exercício prolongado e condição de jejum) representa uma fração relativamente pequena da utilização como substrato (Jeukendrup, 2003).

O carboidrato é armazenado como glicogênio no músculo e fígado e a gordura é armazenada na forma de triacilglicerol no tecido gorduroso subcutâneo e muscular.

A duração do exercício afeta a oxidação do substrato. A oxidação da gordura aumenta e a oxidação do carboidrato diminui com o aumento da duração do exercício. Isto ocorre provavelmente para poupar o glicogênio muscular para fases posteriores do exercício prolongado. A redução no glicogênio muscular é o principal fator da fadiga (Jeukendrup, 2003).

A reserva de glicogênio muscular é a principal fonte de glicose para o exercício. Quando esta baixa, a glicogenólise e a gliconeogênese mantêm o suprimento de glicose (Krause, 2002).

A oxidação de carboidratos, a utilização de glicogênio durante o exercício físico e o tempo de exaustão é maior quando há uma dieta rica em carboidratos.

NUTRIÇÃO PARA O DESEMPENHO

Os carboidratos são considerados como a fonte energética mais eficiente já que requerem menos oxigênio para a sua oxidação quando comparados aos lipídeos e proteínas.

Eles exercem importantes funções, dentre elas a preservação da proteína, já que quando a quantidade de carboidratos ingerida é insuficiente, a proteína pode ser utilizada como fonte energética. O uso da proteína para esse fim não é desejável já que sua principal função está relacionada com o crescimento, a manutenção e o reparo de tecidos e não ao fornecimento energético. Portanto quantidades adequadas de carboidratos poupam as proteínas de serem utilizadas como substrato energético e este aspecto é muito importante durante o exercício quando a demanda de energia e de proteínas pode estar aumentada. Deve-se ter muito cuidado na prescrição dietética para que o atendimento das necessidades seja atendido.

A manutenção de um balanço energético é fundamental para a manutenção da massa magra, funções imune e reprodutiva e um ótimo desempenho atlético. Quando a ingestão energética não é suficiente para atender a demanda energética do atleta pode ocorrer perda de massa magra resultando em uma diminuição da força e "endurance", além de ser potencial risco para desenvolvimento de alguma deficiência de micronutrientes (ACSM, ADA e DC, 2000).

Terminado o exercício, é importante que seja imediato o início do processo de repleção dos estoques de glicogênio por meio de alimentos ricos em carboidratos, a fim de aproveitar a maior capacidade de síntese do glicogênio proporcionada pelo exercício. Um alimento com índice glicêmico moderado a alto oferece mais benefícios que um outro classificado como baixo para o reabastecimento rápido dos carboidratos após o exercício prolongado. No período imediato ao final do exercício, três fatores contribuem para que o processo de ressíntese do glicogênio seja mais eficiente: (1) Durante o

exercício, e também alguns minutos após seu final, os músculos são aptos a captar glicose independentemente do estímulo da insulina; (2) o exercício também aumenta a sensibilidade dos músculos à ação da insulina que é secretada após o estímulo da glicose; (3) o exercício e a concentração diminuída de glicogênio aumentam a atividade da enzima.

Diversos estudos têm analisado o papel dos carboidratos e glicogênio muscular em vários tipos de exercícios.

Segundo a revisão de Haff e colaboradores, (2003), o glicogênio muscular tem um papel importante como substrato em exercícios anaeróbicos de alta intensidade, como treinamento de força. O consumo de carboidrato imediatamente antes, durante e imediatamente após as sessões de treino, trazem benefícios que podem resultar em aumento da força muscular e hipertrofia. Esse aumento no consumo de carboidrato pode diminuir a tensão do sistema imune.

Haff e Whitley (2002) observaram em alguns estudos que as concentrações de glicogênio no músculo tem um papel crucial como fonte de energia durante o treinamento de força, principalmente em volumes altos de treinamento.

Costill (1991) sugeriu que quando a dieta pós-exercício for deficiente em carboidrato, pode resultar em fadiga crônica como resultado de baixas concentrações de glicogênio no músculo, principalmente em exercícios de alta intensidade.

Dietas pobres em carboidratos (40%) não são aconselháveis para atletas que executam exercícios anaeróbicos de alta intensidade (Haff e Whitley; 2002).

Há uma tendência na literatura atual que os atletas que praticam exercícios anaeróbicos devem evitar dietas baixas em carboidratos (menos que 21-40%) porque podem prejudicar o desempenho no exercício. Então, esses atletas devem consumir uma dieta pelo menos com quantidade adequada de carboidratos (43-50%). Um modo para que esses atletas possam assegurar o consumo adequado é seguir o guia da pirâmide alimentar que recomenda 6-11 porções do grupo do pão, cereal e macarrão; 3-5 porções de legumes; 2-4 porções de frutas; 2-3 porções do grupo do leite e derivados; 2-3 porções do grupo da carne e feijão e uso esporádico de gorduras e doces. Essas

recomendações fornecem de 55-60% de carboidratos (Haff e Whitley; 2002).

O estudo de Leveritt e Abernethy (1999) que investigou o efeito do glicogênio no músculo é equívoco em razão da restrição alimentar e exercício de endurance. A força isoinercial pode ser prejudicada reduzindo o conteúdo de glicogênio do músculo, porém a atividade isocinética parece não ser afetada pela redução do glicogênio muscular. Assim parece que o efeito do glicogênio do músculo depende do tipo de teste de força utilizado.

Em outro estudo foi examinado os efeitos da ingestão de 4 soluções com diferentes quantidades de carboidratos, placebo, 6g/ml, 12g/ml e 18g/ml para verificar influência no desempenho e uso do glicogênio muscular em 10 ciclistas. Houve um aumento do desempenho na ingestão de 12g/ml de carboidrato, comparada ao placebo. Esses resultados estão de acordo com outros estudos prévios. Não ocorreu benefício na tentativa de 18g/ml de carboidrato, isso provavelmente porque doses mais altas (111g CHO/h) interferem no esvaziamento gástrico (Mitchell, 1998).

Também foi observado, um nível maior de fadiga na tentativa com placebo, quando comparada com a ingestão de carboidrato. A taxa de utilização de glicogênio muscular parece não ser influenciada pela ingestão de carboidratos (Mitchell, 1998).

Após uma refeição rica em lipídios, foi relatado um menor aumento dos triacilgliceróis plasmáticos e uma maior supressão dos ácidos graxos não esterificados e oxidação de lipídios, indicando depressão da lipólise e aumento dos estoques de lipídios corporais (Raben e Astrup, 2000).

Relatou-se que após a ingestão de uma refeição rica em carboidratos, a oxidação pós-prandial dos mesmos aumentou 40% e a taxa de oxidação de lipídios sofreu um decréscimo de 150% em indivíduos obesos, comparados aos magros. Em indivíduos obesos, o metabolismo do substrato pós-prandial tem mostrado mudanças, com o acréscimo dos estoques, decréscimo da oxidação de lipídios e supressão da lipólise, quando dietas ricas em lipídios são consumidas, podendo explicar o risco do balanço positivo de lipídios e o desenvolvimento da obesidade em indivíduos geneticamente predispostos (Raben e colaboradores, 1993).

O substrato pós-prandial e as respostas hormonais, após uma refeição rica em lipídios, explicam o padrão de oxidação anormal de carboidratos e lipídios (Rosado e Monteiro, 2001). Foram feitos estudos com dietas distintas com alto teor de gordura e também de carboidratos para analisar o metabolismo e desempenho. Para o estudo com dietas ricas em carboidratos, 8 ciclistas bem treinados receberam uma dieta que continha 88% de carboidratos. O treino era de 2 horas por dia a 70% VO₂ máximo, durante 7 dias e gastaram aproximadamente 8000kJ em cada sessão de treinamento. Depois de 7 dias com este treinamento e dieta, as concentrações de glicogênio muscular eram extremamente altas (Jeukendrup, 2003).

A dieta com alto teor de gordura foi investigada para verificar o metabolismo. Esta adaptação leva mais tempo que a quase imediata de carboidrato. Os resultados de vários estudos sugerem que depois da adaptação para uma dieta alta em gordura, a capacidade de oxidar ácidos graxos é aumentada em razão da adaptação de algumas enzimas. Tais mudanças são semelhantes às observadas depois de treinamento de força com escassez de glicogênio. Foi demonstrado que a adaptação para uma dieta alta em gordura condiz a mudanças mensuráveis na capacidade de armazenar, mobilizar, transportar e oxidar lipídeos (Jeukendrup, 2003).

A ingestão de carboidratos pré-exercício tem um efeito de inibir a oxidação lipídica. A ingestão de 50-100g de carboidratos antes do exercício inibe a lipólise e reduz a oxidação de gordura em aproximadamente 30-40%. Foi demonstrado que há uma redução porque menos ácidos graxos estão disponíveis para oxidação. O mecanismo exato pelo qual a glicose ou insulina reduz a oxidação lipídica a nível intramuscular ainda está sujeito a debate (Jeukendrup, 2003).

Em atletas, a redução de 10 a 20% na ingestão calórica total promove alteração na composição corporal. A redução de massa corporal de gordura, não induzindo à fome e fadiga, como ocorre com dietas de muito baixo valor calórico e pobres em gordura. A redução drástica da gordura dietética pode não garantir a redução de gordura corporal e ocasionar perdas musculares importantes por falta de nutrientes essenciais na recuperação após o

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

exercício físico, como vitaminas lipossolúveis e proteínas.

TIPOS DE CARBOIDRATOS E SEUS EFEITOS

O Índice Glicêmico (IG) refere-se ao aumento da glicose sanguínea após consumo de alimentos contendo uma quantidade padrão de carboidratos.

Os fatores que influenciam o IG de um alimento incluem:

1) O tipo de fibra do alimento;

- 2) Ou forma na qual o alimento é consumido;
- 3) A presença de gordura;
- 4) A forma de açúcar no alimento;
- 5) O efeito da proteína consumida com alimentos fonte de carboidrato;
- 6) A estrutura do amido do carboidrato no alimento (Krause, 2002).

O índice glicêmico dos carboidratos utilizados também é de relativa importância quando se trata de favorecer a ressíntese do glicogênio, visto que carboidratos com índice glicêmico elevado provocam maiores aumentos da glicemia e da insulinemia.

Exemplos de alimentos com seus respectivos índices glicêmicos.

Tabela: Índice glicêmico dos alimentos.

Alto (IG)		Moderado (IG)		Baixo (IG)	
Glicose	100	Milho	59	Maçãs	39
Cenoura	92	Sacarose	59	Pedaços de peixe	38
Mel	87	Farelo	51	Feijões-manteiga	36
Cereais (corn flakes)	80	Batata frita	51	Feijões especiais	31
Pão de trigo integral	72	Ervilhas	51	Feijões comuns	29
Arroz branco	72	Massa branca	50	Lentilhas	29
Batatas frescas	70	Aveia	49	Salsicha	28
Pão branco	69	Batatas-doces	48	Frutose	20
Trigo triturado	67	Massa de trigo integral	42	Amendoins	13
Arroz integral	66	Laranjas	40		
Beterraba	64				
Passas	64				
Banana	62				

Fonte: McArdle, 2003

A suplementação de carboidrato, sendo na sua maioria de baixo índice glicêmico, junto com uma dieta balanceada, pode resultar na melhora da performance em competições e no treinamento diário, pois os de alto índice glicêmico podem trazer efeitos adversos na saúde, como aumento do risco de obesidade e diabetes (Haff e colaboradores, 2003).

Segundo Morris e Zemel (1999), uma atenção especial tem sido dada aos carboidratos, visto que as taxas de doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade têm aumentado nos indivíduos com dietas ricas em energia na forma de carboidratos simples, comparados aos grãos integrais, devido ao fato de influenciarem no índice glicêmico. O índice glicêmico é influenciado pela estrutura do amido, conteúdo de fibras, processamento dos alimentos e estrutura física de outros macronutrientes da refeição. O alto índice

glicêmico estimula a lipogênese, resultando no aumento do tamanho dos adipócitos, enquanto dietas com baixo índice glicêmico inibem esta resposta. Portanto, o índice glicêmico dos carboidratos, induz o risco de doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade.

Em um estudo que avaliou a ingestão de carboidratos de alto e baixo índice glicêmico e placebo antes do exercício físico foi observado que os atletas que ingeriram carboidrato de alto índice glicêmico tiveram as concentrações de glicose mais elevadas. A oxidação de carboidratos era mais alta ao longo do exercício com alto índice glicêmico, comparado ao baixo índice glicêmico e placebo. Nenhuma diferença foi observada em produção de trabalho e desempenho ao comparar as 3 tentativas (Febbraio e colaboradores, 2000).

A eficácia da ingestão de carboidrato pré-exercício na melhora do desempenho está

obscura. O conflito na literatura provavelmente está devido a cronometragem da ingestão da refeição e a quantidade de carboidrato ingerida. Alguns estudos observaram que a ingestão pré-exercício de carboidrato de baixo IG pode reduzir a oxidação de carboidrato quando comparada com refeição de alto índice glicêmico (Febbraio e colaboradores, 2000).

Em estudo realizado por Ludwig e colaboradores, (1999) com adolescentes obesos, que receberam dietas com diferentes índices glicêmicos (alto, médio e baixo) foi observado o comportamento de alguns hormônios (insulina, glucagon, hormônio de crescimento), glicose e ácidos graxos séricos.

Os autores sugerem que a dieta com elevado índice glicêmico induz alterações hormonais (hiperinsulinemia e hipoglicemia) e metabólicas (redução da produção hepática de glicose e ácidos graxos por elevada incorporação de glicose pelas células musculares e hepáticas). Isso pode limitar a disponibilidade dos substratos metabólicos, fazendo com que os obesos, na refeição seguinte, tenham uma tendência a exceder nas quantidades consumidas, por apresentarem maior fome, por meio de uma espécie de mecanismo compensatório para manter a homeostase energética. Assim, seriam contra-indicadas dietas hipocalóricas com elevado índice glicêmico, por estimularem posterior hiperfagia, prejudicando tanto a programação de perda de peso, quanto à manutenção de peso após o emagrecimento.

Para Brand-Miller e colaboradores, (2002) alimentos com baixo índice glicêmico podem ser benéficos no controle de peso por dois caminhos: por promover a saciedade e por promover oxidação lipídica e gasto na oxidação de carboidratos. Assim sendo, é de grande valia indicar alimentos com baixo índice glicêmico no tratamento da obesidade.

Os carboidratos parecem ser eficazes na inibição do apetite em um curto período de tempo e está associado com a estrutura do amido, sendo que a amilose e amilopectina podem influenciar diferentemente a saciedade. Justifica-se este efeito devido a amilose possuir cadeia linear, conferindo-lhe uma estrutura regular com várias pontes de hidrogênio dificultando assim sua hidrólise enzimática, enquanto a amilopectina apresenta estrutura ramificada, sendo facilmente gelatinizada e hidrolisada pelas amilases. O mesmo efeito também está

relacionado com o tipo de carboidrato, sendo que a frutose exerce maior saciação que glicose. Alimentos ricos em carboidratos, particularmente açúcar refinado e deficientes em proteínas, podem induzir super consumo de alimentos e conseqüentemente obesidade. Isso ocorre provavelmente, porque esses alimentos apresentam elevado índice glicêmico, e recentemente as dietas com baixo índice glicêmico têm sido indicadas no tratamento da obesidade (Nobre e Monteiro, 2003).

CONCLUSÃO

Já é comprovado que os exercícios, concomitantemente com a diminuição na ingestão de energia através da alimentação, seja mesmo eficiente na redução do peso corporal. Essa redução ocorre com maior rapidez e eficiência através da dieta quando comparado com os exercícios. Entretanto, isto não significa que os exercícios tenham apenas um efeito marginal no processo de redução do peso corporal a longo prazo. Um indivíduo treinado tem condições de se exercitar intensamente por um período de tempo longo, fato este que aumenta o gasto energético. A pessoa treinada tem uma maior capacidade de oxidar gorduras.

Para que os atletas tenham seu desempenho maximizado, é necessária uma alimentação balanceada que supra todas as suas necessidades. É importante que esta dieta atenda seu gasto energético com um consumo de 5 a 10g/kg/dia de carboidrato, dependendo do objetivo do indivíduo: perda de gordura corporal ou ganho de massa magra. Esse consumo adequado deve manter as reservas corporais de glicogênio.

Os tipos de carboidrato indicados para controle da gordura corporal são os de baixo índice glicêmico por inibirem a lipogênese, porém um alimento com índice glicêmico moderado a alto oferece mais benefícios para reposição dos carboidratos após o exercício e com isso aumenta as reservas de glicogênio.

Se o principal objetivo do atleta é redução da gordura corporal, o consumo de carboidratos de baixo índice glicêmico são os mais recomendados e a ingestão de 5g/kg/dia de carboidratos devem ser seguidas, pois depois que as células alcançam sua

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

capacidade máxima para armazenamento de glicogênio, os açúcares em excesso são transformados e armazenados como gordura no organismo.

Essas recomendações podem diminuir as reservas de glicogênio corporal e dificultar o bom desenvolvimento do exercício, porém não foram encontrados estudos que citaram prejuízo no desempenho com o seguimento dessas orientações.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canadá. Joint Position Stand: Nutrition & Athletic Performance. *Med. Sci Sports Exerc.* 32: 2130 – 2145, 2000.
- 2- Araújo, A.C.M.; Soares, Y.N.G. Perfil de utilização de repositores protéicos nas academias de Belém, Pará. *Rev. Nutr. Campinas*, 12 (1): 81 – 89, Jan/abr., 1999.
- 3- Brand-Miller, J.C.; Ha Holt, S.; Pawlak, D. B.; Mcmillan, J. Glycemic index and obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 76 (suppl): 281S – 5S, 2002.
- 4- Ciolac, E.G.; Guimarães, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev. Bras. Med. Esporte.* v. 10, n. 4, p. 319 – 321, jul/ago., 2004.
- 5- Costill, D.L. Carbohydrates for athletic training and performance. *Bol. Assoc. Med. P. R.* 83: 350 – 353, 1991.
- 6- Diretriz Da Sociedade Brasileira De Medicina Do Esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev. Bras. Med. Esporte.* v. 9 (2): 43 – 55, 2003.
- 7- Febbraio, M.A.; e colaboradores. Preexercise carbohydrate ingestion, glucose kinetics, and muscle glycogen use: effect of the glycemic index. *Appl. Physiol.* 89: 1845 – 1851, 2000.
- 8- Haff, G.G.; Lehmuhl, J.; McCoy, L.B.; Stone, M.H. Carbohydrate Supplementation and Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 17(1), 187–196, 2003.
- 9- Haff, G.G.; Whitley, A. Low-carbohydrate diets and high-intensity anaerobic exercise. *Strength and Conditioning Journal.* v. 24, n. 4, p. 42 – 53, august, 2002.
- 10- Jeukendrup, A.E. Modulation of carbohydrate and fat utilization by diet, exercise and environment. *Biochemical Society Transactions.* V. 31, part. 6, p. 1270 – 1273, 2003.
- 11- Krause. In: Alimentos, nutrição & dietoterapia. 10 ed. Roca: São Paulo, 2002.
- 12- Leveritt, M.; Abernethy, P.J. Effects of Carbohydrate Restriction on Strength Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 13 (1), 52 – 57, 1999.
- 13- LUDWIG, D. S. et al. High glycemic index foods, overeating and obesity. *Pediatrics.* 103 (3):1 – 6, 1999.
- 14- Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. In: Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano. 5 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2003.
- 15- Meirelles, C.M.; Gomes, P.S.C. Efeitos agudos da atividade contra- resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. *Rev. Bras. Med. Esporte.* v.10, n. 2, mar/abr., 2004.
- 16- Miller, W. C. Effective diet and exercise treatments for overweight and recommendations for intervention. *Sports Med.* 31 (10): 717 – 724, 2001.
- 17- Mitchell, L.D.; Costill, D.L.; Houmard, J.A.; Fink, W.J.; Pascoe, D.D.; Pearson, D.R. Influence of carbohydrate dosage on exercise performance and glycogen metabolism. *American Physiological Society*, 1989.
- 18- Morris, K.L.; Zemel, M.B. Glycemic index, cardiovascular disease and obesity. *Nutrition Review*, New York, v. 57, n. 9, pt.1, p. 273 – 276, 1999.
- 19- Nobre, L.N.; Monteiro, J.B.R. Determinantes dietéticos da ingestão alimentar

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

e efeito na regulação do peso corporal. Archivos Latinoamericanos de Nutrición; 2003, set; 53 (3): 1-13. Disponível em <<http://www.scielo.br>

20- Raben, A.; Astrup, A. Leptin is influenced both by predisposition to obesity and diet composition. International Journal of Obesity, London, v. 24, n. 4, p. 450 – 459, 2000.

21- Raben, A.; Christensen, J.; Astrup, A. Postprandial responses in substrat oxidation and appetit in post – obese subjects. International Journal of Obesity, London, v. 17, n. 3, p. 3S – 40S, 1993. Supplement 3.

22- Rosado, E.L.; Monteiro, J.B.R. Obesidade e a substituição de macronutrientes da dieta. Rev. Nutr., Campinas, 14(2): 145 - 152, maio/ago., 2001.

23- Simonsen, J.C.; e colaboradores. Dietary carbohydrate, muscle glycogen, and power during rowing training. J. Appl. Physiol. 70: 1500 – 1505, 1991.

Recebido para publicação em 20/04/2007

Aceito em 15/09/2007