

A ALIMENTAÇÃO ANTES, DURANTE E APÓS O EXERCÍCIO DE ENDURANCE

A performance física pode ser entendida como a associação congruente entre diversos fatores que garantem a eficiência/eficácia dos sistemas orgânicos em realizar uma determinada tarefa, no caso, esportiva. A capacidade e velocidade do organismo em estocar, transformar (energia química em mecânica) e utilizar energia também são fatores que melhoram a performance.

Antes, durante e após eventos esportivos de endurance (exercícios com duração superior a 90 minutos), deve-se ingerir alimentos ricos em carboidratos (CHO), pois dessa maneira é possível garantir a demanda energética durante toda a prática esportiva.

Os CHO – ou especificamente a molécula de glicose – são precursores essenciais na primeira fase (glicose a ácido pirúvico) da glicólise (aeróbia e anaeróbia) que ocorre no citoplasma celular (meio anaeróbio) antes de serem convertidos em ácido láctico (glicólise anaeróbia) ou em acetil-CoA e penetrar no ciclo do ácido tricarboxílico (glicólise aeróbia).

Os CHO constituem a maior parte dos macronutrientes da ingestão energética total (ou valor calórico total [VCT]) dos atletas, independente do período de treinamento, e são extensivamente reconhecidos como substrato muito importante para a contração muscular. A necessidade dos CHO é progressivamente maior quanto mais prolongado é o esforço.

SHERMAN & LAMB (1988) sugerem que para a manutenção adequada dos estoques de glicogênio, durante o treinamento e competição, a ingestão de carboidratos deve variar entre 7 a 10 g/kg de peso corporal.

A quantidade, o tipo e a hora em que o alimento deve ser ingerido varia entre os atletas.

Antes de atividades de endurance os alimentos ricos em carboidratos podem ser ingeridos na forma sólida ou líquida de 1 a 4 horas antes do exercício. Os alimentos ingeridos 1 hora antes do exercício devem fornecer de 1 a 2 g de carboidratos/kg de peso corporal (SHERMAN & LAMB, 1988). Se os alimentos forem ingeridos 4 horas antes do evento devem fornecer 5g de carboidratos/kg de peso corporal (SHERMAN & MAGLISCHO, 1991).

Durante o exercício de endurance o consumo de aproximadamente 25 gramas de carboidratos a cada 30 minutos tem demonstrado retardar a fadiga (COYLE, 1988). Atletas que participam do Ironman obtêm resultados satisfatórios com o consumo de 50 gramas de carboidratos por hora.

A síntese adequada do glicogênio após o exercício de endurance ocorre com a ingestão de carboidratos complexos ou simples, exceto a frutose, na forma líquida ou sólida, tão logo se termine o exercício (DOYLE & SHERMAN, 1991). Estudos indicam que a ingestão de carboidratos deve ser de 0,4 a 1,5 g/kg de peso corporal/hora (SHERMAN & LAMB, 1988; SHERMAN & MAGLISCHO, 1988). Outros estudos sugerem que para a adequada ressíntese de glicogênio é necessária a ingestão de 0,4g de carboidrato/kg de peso corporal a cada 15 minutos após o exercício (DOYLE & SHERMAN, 1991).

BOWTELL et al. (2000) desenvolveu um experimento para determinar o efeito de bebidas com diferentes compostos de CHO sobre a síntese de glicogênio. Foram elaboradas três soluções que foram ministradas durante um período de 2h de recuperação após esforço físico (70% VO₂máx em cicloergômetro): 1) 18,5% de polímeros de glicose (maltodextrina); 2) 18,5% de sacarose (AS); e 3) 12% de sacarose (BS). Quando utilizadas soluções de sacarose, somente 42% (AS: 178 mmol) e 28% (BS: 116 mmol) das unidades de glicose estocadas no corpo poderiam diretamente ser fornecidas pelas bebidas. Isto sugere que a disponibilidade das unidades de glicose foi maior após o consumo da solução de polímeros de glicose do que após o consumo das soluções de sacarose, quando os sujeitos foram mais dependentes do fornecimento endógeno de substratos glicogênicos e a conversão da frutose ao substrato metabolicamente disponível no músculo esquelético. Também houve incremento significativo no lactato plasmático no período de recuperação após o consumo das soluções de sacarose, especialmente na AS, o que provavelmente reflete a exportação hepática do lactato formado da porção frutose do dissacarídeo sacarose e a produção de lactato da frutose no músculo esquelético. O lactato, o glicerol e os aminoácidos glicogênicos, tais como a alanina, podem ser utilizados para a síntese de glicogênio hepático.

REPOSIÇÃO DE FLUIDOS

A desidratação prejudica a performance. A sede não é um bom indicador de hidratação uma vez que atletas podem estar desidratados e não sentirem sede.

A importância de manter o organismo hidratado está bem documentada nos trabalhos de MONTAIN & COYLE (1992) e de MAUGHAN & SHIRREFFS (1998). Estes pesquisadores demonstraram que as respostas cardiovasculares, termorreguladoras e de desempenho são otimizadas quando ocorre a reposição de 80% do líquido perdido com a sudorese durante o exercício.

A adição de quantidades adequadas de carboidratos para reposição hídrica é recomendada para atletas que treinam mais de 1 hora por dia. Segundo o Consenso sobre "Atividade Física e Calor: Termorregulação e Hidratação" (CONSENSUS STATEMENT, 1999), esta adição ao fluido pode melhorar a absorção intestinal de água.

Outros estudos mostraram que a desidratação reduz o consumo máximo de oxigênio. A capacidade de sustentar alta intensidade de exercício no calor necessita da reposição da água perdida para prevenir a desidratação, porém a performance atlética pode ser limitada devido à baixa disponibilidade de carboidrato como fonte de energia para os músculos. A ingestão de fluidos durante o exercício tem, pois, dois objetivos: fornecer água para repor as perdas ocorridas pela transpiração e fornecer energia através dos carboidratos para suplementar os estoques (MAUGHAN & SHIRREFFS 1998).

A ingestão de fluidos deve ser de 600 a 1200 mL / hora e as soluções devem conter entre 4 e 8% de carboidratos para manter o sistema aeróbio e assim retardar a fadiga (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1996).

Os atletas de endurance são indivíduos únicos. As evidências científicas demonstram claramente que atletas participantes em provas de duração prolongada (por exemplo, corridas e provas de natação de longa distância) consomem mais energia do que atletas de outras modalidades esportivas nas quais a força muscular predomina, e esportes coletivos. Há milhões de combinações de alimentos e fluidos que podem maximizar a performance atlética em diferentes esportes. O guia alimentar proposto por HOUTKOOPEL (1992) e a pirâmide dos alimentos fornecem quantidades adequadas de nutrientes para a prática de eventos de endurance.

PLANO DIETÉTICO PARA ATLETAS DE ENDURANCE

O plano dietético para atletas de endurance deve fornecer quantidades adequadas de fluidos para a prevenção da desidratação, energia suficiente para suprir as necessidades metabólicas (proveniente de uma dieta rica em carboidratos, pobre em lipídios e contendo quantidades adequadas de proteínas) e quantidades suficientes de vitaminas e minerais. <BR

Os fatores que determinam as necessidades energéticas de atletas de endurance são o peso corporal e o gasto energético durante o treinamento, competição e atividades diárias. Estudos de várias modalidades esportivas demonstram que atletas de endurance consomem entre 22 e 93 kcal/kg de peso corporal (KLAAS & SARIS, 1991) – as recomendações segundo COSTILL (1988) são de 45 a 80 kcal/kg de peso corporal. Para um atleta que pesa 70 kg, essa recomendação corresponde a 3150 a 5600 kcal/dia.

O seis grupos de alimentos que formam a pirâmide alimentar (1º cereais, 2º hortaliças [legumes e verduras], 3º frutas, 4º carnes, leguminosas e oleaginosas, 5º leite e derivados, 6º óleos e doces) são fundamentais para suprir as necessidades energéticas de carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais em atletas que participam de treinamento e eventos de endurance.

HOUTKOOPEL (1992) propõem um guia alimentar detalhado, baseado na pirâmide alimentar, que fornece as quantidades recomendadas de carboidratos, proteínas e lipídios para atletas de endurance. Neste plano dietético, cada porção do alimento contém quantidades similares de calorias, carboidratos, proteínas e lipídios. As porções correspondentes para cada categoria da pirâmide são baseadas em medidas caseiras. Isto facilita a determinação da quantidade do alimento, bem como seu conteúdo nutricional.

O número de porções para cada categoria de alimentos que fornece entre 2000 e 6000 calorias, ou seja, o guia alimentar para atletas de acordo com as categorias da pirâmide alimentar se encontra na tabela 1. Este guia fornece uma dieta rica em carboidratos, pobre em lipídios e com quantidades adequadas de proteína. Além disso, permite que o atleta escolha uma variedade infinita de alimentos saudáveis que podem ser consumidos em casa e facilmente encontrados, caso o atleta se alimente fora de casa.

TABELA 1: GUIA ALIMENTAR PARA ATLETAS DE ENDURANCE

Categoria do alimento	Porção	NÚMERO DE PORÇÕES POR DIA						
		<u>Calorias</u>						
		2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000
Frutas	1 unidade pequena ou ½ xícara	4	5	6	8	9	12	15
Vegetais	½ xícara	4	5	5	6	6	8	10
Cereais	½ xícara ou 28 gramas	10	12	12	15	17	20	24
Leite e derivados	1 xícara	3	4	4	5	5	7	9
Carnes	28 gramas	4	5	5	5	5	6	7
Óleos e Doce Óleo Nozes e sementes Doce	1 colher de chá	2	2	3	3	3	5	7
	1 colher de sopa	-	-	4	4	8	8	8
	1 colher de sopa	2	3	6	6	7	8	9
% de proteína		18	18	16	16	16	15	15
gramas de proteína		90	113	117	139	152	182	221
% de carboidratos		61	61	59	62	61	61	61
gramas de carboidratos		296	373	437	530	593	756	910
% de lipídios		21	21	25	22	23	24	24
gramas de lipídios		45	55	80	85	101	130	155

NOVAS PROPOSTAS PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE GLICÊMICO DAS REFEIÇÕES DOS ATLETAS

O índice glicêmico é um recurso importante durante a prescrição da dieta e suplementação antes, durante e após o esforço físico. Está muito bem documentado que alimentos com baixo índice glicêmico mantém a glicemia – evitando eventos hipoglicêmicos – e fornecem substratos lentamente e constantemente durante o esforço. Por outro lado, alimentos com alto índice glicêmico devem ser empregados durante o período de recuperação para acelerar e maximizar os estoques de glicogênio.

DEMARCO et al. (1999) forneceram suporte à hipótese de que um alimento com baixo índice glicêmico confere vantagem sobre os de alto índice glicêmico quando consumidos antes de esforço vigoroso prolongado. O alimento com baixo índice glicêmico demonstrou estimular menor produção de insulina e manter maiores os níveis de glicose sanguínea. Os autores concluíram que o aumento da disponibilidade da glicose sanguínea decorrente de uma fonte exógena de glicose de liberação lenta, pode suplementar adequadamente os estoques endógenos de modo a incrementar a performance durante o esforço prolongado.

Além disso, DEMARCO et al. (1999) propõem o cálculo do índice glicêmico de refeições contendo carboidratos de diferentes índices glicêmicos (refeições mistas) para se verificar o tipo de carboidrato predominante em toda a refeição e, desta maneira, verificar a eficácia da sua ingestão antes de eventos de endurance. Para tanto, os pesquisadores propõem avaliar o índice glicêmico de uma refeição padrão, por meio do cálculo individualizado dos índices glicêmicos dos alimentos que compõem a refeição. A refeição em relação ao conteúdo dos carboidratos, corresponde a 100% e cada alimento tem uma contribuição percentual de acordo com a ingestão dietética (tabela 2).

TABELA 2. CÁLCULO DO ÍNDICE GLICÊMICO DE REFEIÇÕES MISTAS

	% do total de CHO disponível na refeição	Índice Glicêmico do alimento	Índice Glicêmico da Refeição
Refeição de alto índice glicêmico (Refeição A)			
Cornflakes	55	84	46,2
Banana	30	60	18
Leite desnatado	15	34	5,1
Total	100	-	69,3
Refeição de baixo índice glicêmico (Refeição B)			
All-Bran	55	42	23,1
Maçã	30	36	10,8
Iogurte semidesnatado	15	14	2,1
Total	100	-	36

Neste estudo, a contribuição do carboidrato dos cereais, frutas e alimentos lácteos é de 55%, 30% e 15%, respectivamente. O índice glicêmico de cada refeição foi calculado da seguinte forma (utilizaremos como exemplo a refeição A):

- Contribuição de carboidrato do Corn Flakes na dieta = 55%
- Índice Glicêmico do Corn Flakes = 84
- Se o índice glicêmico de 84 corresponde a 100%, 55% corresponderá ao índice glicêmico de 46,2 ($55 \times 84 / 100$)
- Obtido o índice glicêmico de todos os alimentos na refeição (cereal, fruta e do produto lácteo), deve-se somá-los para a obtenção do índice glicêmico da dieta (por exemplo: $46,2 + 18 + 5,1 = 69,3 =$ índice glicêmico da refeição A).

Para você obter o índice glicêmico de outras refeições mistas, basta aplicar esse cálculo na tabela de índice glicêmico apresentada na sessão Nutriendo Idéias da edição Maio/Junho de 2000 da revista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand on exercise and fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28 (1): 1-7, 1996.
- BOWTELL, JL et al. Effect of different carbohydrate drinks on whole body carbohydrate storage after exhaustive exercise. *J. Appl. Physiol.*, 88: 1529-1536, 2000.
- CONSENSUS STATEMENT. Physical activity in the heart : thermoregulation and hydration. Mexico City, February 1999.
- COSTILL, DL. Carbohydrates for exercise: Dietary demands for optimal performance. *Int. J. Sport Nutr.*, 9: 1-18, 1988.
- COYLE, EF. Carbohydrates and athletic performance. *Sports Science Exchange* 1(7), 1988.
- DeMARCO, HM et al. Pre-exercise carbohydrate meals: application of glycemic index. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31 (1): 164-170, 1999.
- DOYLE, JA & SHERMAN, WM. Eccentric exercise and glycogen synthesis. *Med. Sci. Sports and Exerc.*, 23: S98, 1991.
- HOUTKOOPEL, L. Food selection for endurance sports. *Med. Science Sports Exerc.*, 24 (9): S349-S359, 1992.
- KLAAS, R & SARIS, WHM. Limits of energy turnover in relation to physical performance, achievement of energy balance on a daily basis. *J. Sports Sci.*, 9: 1-15, 1991.
- MAUGHAN, R.J. & SHIRREFFS, S.M. – Dehydration, Rehydration and Exercise in the Heat. *Int. J. Sports. Med.*, 19 (suppl 2): S89-S168, 1998.
- MONTAIN, S.J. & COYLE, E.F. Fluid ingestion during exercise increases skin blood flow independent of blood volume. *J. Appl. Physiol.*, 73: 903-910, 1992.
- SHERMAN, WM & LAMB, DR. Nutrition and prolonged exercise. In: LAMB, DR, GISOLFI, C., eds. - Perspectives in exercise science and sports medicine. Vol 1 . Indianapolis: Benchmark, 1988. p.213-79.
- SHERMAN, WM & MAGLISCHO, EW. Minimizing chronic athletic fatigue among swimmers: special emphasis on nutrition. *Sports Science Exchange* 4(35), 1991.