

Artigo original

Efeitos da suplementação de carboidrato em gel sobre o desempenho físico e a resposta glicêmica em teste de natação de 12 minutos

Physical performance and glycemic responses in 12-minutes swimming test: effects of carbohydrate gel supplementation

Jadson Pereira Alves*, André Luís Macalossi**, Ramiro Barcos Nunes***, Francisco Navarro****

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA, **Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho – UGF, *Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da UFCSPA, ****Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Departamento de Educação Física*

Resumo

As intervenções dietéticas para aumentar o desempenho físico são práticas comuns entre atletas. O objetivo deste estudo foi avaliar a resposta do uso de carboidrato em gel como estratégia ergogênica no desempenho físico de nadadores. Foram avaliados 9 atletas, saudáveis, do sexo masculino, com idade entre 25 e 35 anos praticantes de natação competitiva, cada atleta recebeu um suplemento ou placebo 20 min antes do teste de natação de 12 min. Medidas de glicose sanguínea foram registradas em 4 momentos, 1° glicemia em jejum, 2° normalização glicêmica, 3° pré-teste e 4° pós-teste. Não houve diferença significativa na distância final do teste quando comparado o uso de suplemento com o placebo, os níveis de glicemia elevaram-se significativamente pós-consumo do suplemento e a glicemia final não se alterou significativamente. O uso de carboidrato em gel não foi capaz de melhorar o desempenho dos atletas quando comparado com o placebo, entretanto, mostrou-se eficiente em elevar a glicose sanguínea pré-teste. Dessa forma, a suplementação parece não ser necessária em provas de curta duração, uma vez que o organismo lança mão de recursos próprios para a manutenção da glicemia.

Palavras-chave: carboidrato em gel, glicose, natação, desempenho.

Introdução

O uso de intervenções dietéticas e de consumo de nutrientes para aumentar o desempenho de atletas são práticas antigas, o que não surpreende, considerando o meio altamente

Abstract

The dietary interventions to performance increases are a common praxis among competitive athletes. The aim of this study was to evaluate the response of the use of carbohydrate gel as an ergogenic way in swimming test. We evaluated 9 male healthy athletes, aged 25 to 35 years, practitioners of competitive swimming. The athlete received a carbohydrate gel supplementation or placebo 20 min before the test. The 12-minutes Cooper test was performed to physical performance and glucose responses evaluates. Blood glucose measurements were obtained in 4 moments: 1) fasting glucose, 2) glucose normalization, 3) pre-test and 4) post-test. There was no significant difference between carbohydrate supplemented or placebo groups distances. Blood glucose levels increase significantly after carbohydrate intake, however, after test, the blood glucose levels was not different between groups. The high level of athletes and short term of test may be a possible response to our results. The use of carbohydrate gel was unable to improve the performance of athletes. In this way, this strategy is not necessary to short duration tests, because there is an endogen mechanism to blood glucose maintenance.

Key-words: carbohydrate gel, glucose, swimming, performance.

competitivo e o desejo de obter bons resultados [1]. A dieta tem influência direta na demanda energética em situações específicas como, por exemplo, durante a prática de exercício físico. Dieta e desempenho físico é um tema que tem sido objeto pesquisa na área do treinamento desportivo [2].

Recebido em 24 de novembro de 2011; aceito em 05 de janeiro de 2012.

Endereço para correspondência: Jadson Pereira Alves, Av. Carlos Gomes, 1999/01, 90480-005 Porto Alegre RS, E-mail: alvesjpf@yahoo.com.br

O uso de suplementos nutricionais por atletas, objetivando maior rendimento, é um fenômeno que cresce a cada dia [3]. Esta prática se faz necessária, uma vez que o treinamento de alta intensidade, com um período de recuperação limitado, pode resultar em uma redução dos níveis de glicogênio, prejudicando o desempenho e levando a fadiga [4].

O processo da fadiga envolve vários fatores que acabam reduzindo o desempenho durante o exercício [5]. A fadiga é definida como uma falha ou incapacidade de gerar força, estando associada à depleção de substratos energéticos ou acúmulo de metabólitos [6]. No entanto, o rendimento no esporte não está apenas associado à adaptação da dieta, mas também ao uso de suplemento [7].

O suplemento de carboidrato em forma de gel fornece ajuda nutricional eficaz tornando-se mais uma opção para minimizar problemas como portabilidade e digestibilidade, comumente enfrentados durante o treinamento aeróbico de longa distância e na própria competição [8]. O suplemento de carboidrato pode ser benéfico visto que a ingestão desse suplemento durante a prova evita a queda da glicemia, mantendo assim a intensidade do exercício [9].

Para um melhor desempenho físico é indispensável que se mantenham concentrações ótimas de glicose sanguínea, garantindo os processos de produção de energia durante o esforço, evitando a fadiga durante a competição [10]. O monitoramento da resposta glicêmica durante o exercício pode contribuir para uma melhor organização das variáveis intensidade e duração do exercício, auxiliando o treinador ou técnico desportivo, no entendimento das respostas fisiológicas de seus atletas em relação ao volume e intensidade dos treinamentos [11,12].

O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de suplemento de carboidrato em gel sobre a resposta glicêmica de nadadores da categoria máster, durante teste de esforço de natação.

Material e métodos

Amostra

A amostra (n = 9) foi composta por atletas saudáveis, do sexo masculino, com idade entre 25 e 35 anos, praticantes de natação competitiva há pelo menos um ano e que treinavam cinco dias por semana, uma vez por dia. Todos os indivíduos tinham uma boa regularidade nos treinamentos e experiência em competições em nível estadual. Os atletas foram informados detalhadamente sobre os procedimentos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Medida de glicose sanguínea, suplementação e teste de 12 minutos

Os atletas foram orientados a realizar jejum de 8h para o dia do teste. O instrumento para coleta dos valores da glicose sanguínea utilizado no presente estudo foi um aparelho glicosí-

mêtro (*Glucotrend 2 Accu-Chek; Roche*) com leitura dos valores em um tempo de 15 segundos e expressos na unidade de mg/dL. Foram utilizadas lancetas descartáveis para cada coleta. Após assepsia do dedo indicador direito com álcool 96%, foi utilizada lanceta para obter a amostra de sangue necessária para preencher a tira de teste do glicosímetro. O procedimento para a medida da glicose sanguínea ocorreu em um tempo máximo de 30 segundos.

A glicose sanguínea de jejum foi mensurada inicialmente para verificar os valores de base e a homogeneidade da amostra (glicose 1). Em seguida foi entregue o lanche padrão aos atletas (2 bananas) e após 30 min, foi verificada a segunda glicose sanguínea (glicose 2). Foi oferecido aos atletas o suplemento de carboidrato em gel (GU Energy gel, 32g) ou placebo (gelatina diet) 20 minutos antes do teste. Tanto o suplemento de carboidrato em gel quanto o placebo foram diluídos em 250 ml de água e colocados em frascos iguais e sem rótulos. A terceira medida de glicose sanguínea foi realizada imediatamente antes do teste (glicose 3) e imediatamente após o teste (glicose 4).

Na semana anterior ao teste, o treinamento foi de caráter regenerativo, de forma que o volume e a intensidade do treino não sofreram modificações na sobrecarga.

O estudo foi realizado em piscina semi-olímpica (25 x 12 metros), com temperatura de $27,5 \pm 0,5$ °C e temperatura ambiente de 15°C. Foi realizado o teste de 12 minutos de natação descrito por Cooper K [13], que consistiu em deslocar-se à máxima distância em 12 minutos em ritmo intenso no estilo *crawl*.

Os atletas foram cegados e randomizados para grupo placebo ou suplemento de gel. Uma semana após o teste, os mesmos atletas participaram novamente do teste, entretanto, aqueles que haviam recebido o placebo, receberam o suplemento de carboidrato em gel, sem o conhecimento de qual substância estava sendo ingerida.

Análise estatística

Os valores das variáveis estudadas em cada grupo foram expressos em média \pm DP. Para a medida de distância de nado entre os grupos foi utilizado o teste *t*. Para as medidas de glicemia foi utilizada ANOVA de uma via, seguido de teste *Post-hoc* de Student-Newman-keuls. As diferenças foram consideradas significativas quando apresentavam valores de $P < 0,05$. O programa *GraphPad Prism 4 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, EUA)* para *Windows*, foi utilizado como ferramenta computacional para análise estatística dos dados.

Resultados

Tabela I - Características da amostra.

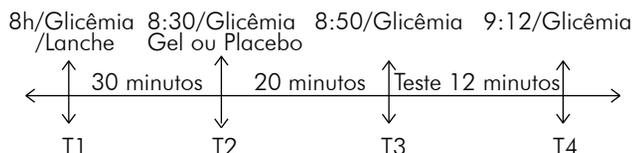
Características	(n = 9)
Sexo	M
Idade (anos)	30 \pm 5,8
Peso (kg)	75 \pm 8,9
Altura (m)	1,77

Valores expressos em média \pm desvio padrão; M, masculino.

Os testes foram aplicados com a diferença de uma semana, não havendo intercorrências durante o período entre testes, nem durante a execução do experimento. Os testes foram realizados de maneira idêntica, respeitando os tempos de coleta de sangue e intervenções dietéticas, como apresentado abaixo na Figura 1.

Figura 1 - Coletas e intervenções dietéticas.

Não houve diferença entre as distâncias obtidas ao final



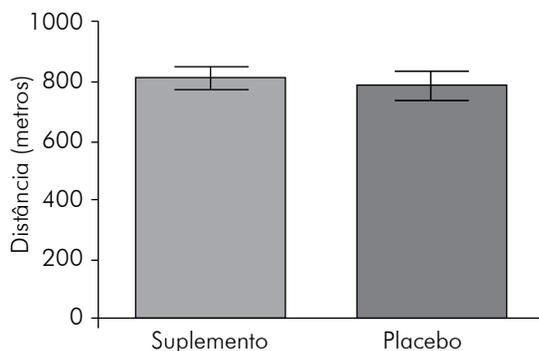
do teste de 12 minutos, entre o grupo placebo e o grupo suplemento (Figura 2).

Os valores de glicose sanguínea, medida após jejum de 8h (glicose 1; Figura 3), foi similar entre os grupos. No entanto, a glicemia medida 30 minutos pós-lanche (glicose 2), aumentou significativamente quando comparada a glicemia de jejum, em ambos os grupos ($p < 0,05$) (figura 3). Após 20 minutos da ingestão do suplemento de carboidrato em gel ou placebo, foi observado aumento na glicemia (glicose 3) do grupo suplemento, mas não no grupo placebo (figura 3). Esse aumento foi significativo inclusive em relação à medida de glicose 2 de ambos os grupos ($p < 0,01$). Ao final do teste de 12 minutos não houve diferença nos valores de glicose sanguínea (glicose 4) entre os grupos placebo e suplemento. Entretanto, quando comparados os valores de glicose pré-teste (glicose 3) e pós-teste (glicose 4) do grupo placebo, foi observado um aumento significativo e bastante expressivo na glicemia ao final do teste ($p < 0,001$) (Figura 3).

Discussão

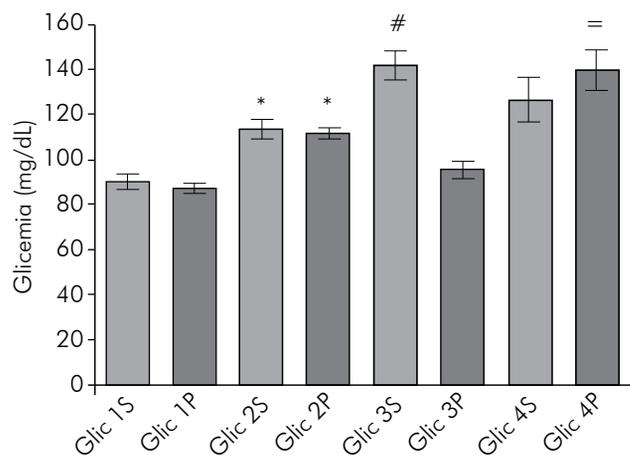
Este foi o primeiro estudo a avaliar o desempenho físico e a resposta glicêmica, em atletas de natação da categoria máster, submetidos ao teste de 12 minutos adaptado para natação, utilizando suplementação de carboidrato em gel.

Figura 2 - Distâncias obtidas no teste de 12 minutos.



Valores expressos em média \pm DP; Teste *t* para comparação das médias em relação a distância percorrida durante o teste de 12 minutos.

Figura 3 - Valores de glicose sanguínea dos grupos placebo e suplemento.



Valores expressos em média \pm DP. Grupo suplemento tempos 1, 2, 3 e 4; Grupo placebo tempos 1, 2, 3 e 4. * $p < 0,05$ vs glic 1 S e glic 1 P. # $p < 0,01$ vs glic 2 S; glic 2 P e glic 3 P. = $p < 0,001$ vs glic 3 P. ANOVA de uma via.

Na literatura podem ser encontrados dados que sugerem a ingestão de suplemento à base de carboidrato, como bebidas esportivas, géis ou outras formas de alimento. Esta prática é utilizada no intuito de evitar a queda da glicemia durante o esforço, mantendo a intensidade e duração do exercício, preservando, assim o glicogênio hepático. Esta estratégia parece ser interessante, uma vez que, o treinamento de alta intensidade e longa duração pode resultar na redução dos níveis das reservas de glicogênio, prejudicando o desempenho e, conseqüentemente, levando a um quadro de fadiga [9,10].

Os achados do presente estudo revelam que o consumo prévio de carboidrato em gel, 20 minutos antes do teste físico de alta intensidade e curta duração (12 minutos), não melhora o desempenho dos atletas quando comparado com o uso da substância placebo. Este resultado pode ter uma relação direta com o nível de treinamento dos atletas e tempo de duração do teste, uma vez que os mesmos estão adaptados a treinamentos de alta intensidade e maior duração. Tais fatores podem ter levado a uma menor utilização do carboidrato ingerido, uma vez que a captação de glicose pelos músculos e a glicogenólise aumentam proporcionalmente com a intensidade e duração do esforço [14,15].

A glicose sanguínea, após os 20 minutos do consumo de carboidrato gel, elevou-se significativamente quando comparado com o placebo (figura 3), evidenciando assim, a eficiência do produto para este fim. O mesmo também foi verificado no estudo de Febbraio *et al.* [16], no qual foi encontrado um aumento na glicose plasmática após consumo da bebida de carboidrato nos 10, 20 e 30 minutos após ingestão, concordando também com o estudo de Sapata, Fahy e Oliveira [17], que também observou um aumento da glicemia pós consumo da bebida com carboidrato quando comparado com a bebida placebo.

Os níveis de glicose sanguínea pós-teste não sofreram alterações significativas com o uso do carboidrato gel quando

comparado com o placebo. Uma possível explicação para este resultado pode estar relacionada ao tempo de duração do teste (12 minutos), que pareceu não ter sido suficientemente longo a ponto de se fazer necessária a utilização de suplemento de carboidrato.

O estudo realizado por Peake *et al.* [18] mostrou concentrações de glicose plasmática mais alta ao final do teste, com o uso do carboidrato, quando comparado à substância placebo. Estes resultados foram encontrados na modalidade de ciclismo e com tempo superior a 12 min de duração, o que nos leva a pensar que a duração da atividade proposta em nosso estudo talvez não tenha sido suficiente para alterar significativamente a resposta glicêmica. Assim, testes, com um período de tempo maior, parecem ser mais adequados para mostrar a eficiência do uso do suplemento de carboidrato em nadadores. Esta observação parece ser relevante, uma vez que estudos com o uso de suplemento em forma de gel, em nadadores, são escassos na literatura até o presente momento.

O efeito do uso de carboidrato em gel, em relação à melhora do desempenho não está bem claro na literatura [8]. Menos ainda se sabe em relação à natação, pois a grande maioria dos estudos usa suplementação de carboidratos na forma de bebidas esportivas utilizando outros ergômetros. Entre os poucos estudos que utilizaram o carboidrato em gel para avaliar sua contribuição no desempenho físico, está o estudo de Kern, Helsin e Rezende [19], que comparou o uso de gel *vs* uva passa em indivíduos submetidos a teste em cicloergômetro. Ainda, o estudo de Patterson e Gray [20] comparou o efeito do consumo de carboidrato em gel ou substância placebo em um protocolo usando corrida intermitente.

Um achado interessante neste estudo foi a comparação da glicose 3 do grupo placebo com a glicose 4 do mesmo grupo, em que os níveis elevaram-se significativamente no final do teste de 12 min. Esta resposta pode ser explicada por um possível mecanismo do sistema endócrino, uma vez que, para evitar a hipoglicemia durante o exercício físico, em um primeiro momento, ocorre um ajuste mediado pela diminuição da insulina e paralelamente um aumento dos hormônios hiperglicemiantes, glucagon, catecolaminas, hormônio do crescimento e cortisol. Este mecanismo pode contribuir de forma positiva para a manutenção do exercício, entretanto por um período limitado [21-23].

Conclusão

O presente estudo demonstrou que o consumo de carboidrato na forma de gel 20 minutos, antes da prática do teste de 12 min de natação, não melhorou o desempenho dos atletas, embora tenha sido efetivo no aumento da glicemia. Este tipo de suplementação parece não se fazer necessário para a realização de testes de curta duração em atletas bem treinados.

Referências

1. Meti RSG. Impact of nutrition intervention programme on performance of High School Kabaddi Players. *J Hum Ecol* 2007;22(4):337-44.
2. Spriet LL, Peters SJ. Influence of diet on the metabolic responses to exercise. *Proc Nutr Soc* 1998;57(1):25-33.
3. Mamus RT, Dos Santos MG, Campbell B, Kreider R. Biochemical effects of carbohydrate supplementation in a simulated competition of short terrestrial duathlon. *J Int Soc Sports Nutr* 2006;3:6-11.
4. Snyder AC. Overtraining and glycogen depletion hypothesis. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(7):1146-50.
5. Grandjean AC. Diets of elite athletes: has the discipline of sports nutrition made an impact? *J Nutr* 1997;127(5 Suppl):874-7.
6. Hargreaves M. Metabolic factors in fatigue. *Sports Science Exchange* 2005;18(3):1-7.
7. Halson SL, Lancaster GI, Achten J, Gleeson M, Jeukendrup AE. Effects of carbohydrate supplementation on performance and carbohydrate oxidation after intensified cycling training. *J Appl Physiol* 2004;97(4):1245-53.
8. Campbell C, Prince D, Braun M, Applegate E, Casazza GA. Carbohydrate-supplement form and exercise performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2008;18(2):179-90.
9. Jeukendrup AE, Moseley L, Mainwaring GI, Samuels S, Perry S, Mann CH. Exogenous carbohydrate oxidation during ultraendurance exercise. *J Appl Physiol* 2006;100(4):1134-41.
10. Bowtell JL, Gelly K, Jackman ML, Patel A, Simeoni M, Rennie MJ. Effect of different carbohydrate drinks on whole body carbohydrate storage after exhaustive exercise. *J Appl Physiol* 2000;88(5):1529-36.
11. Silva ASA, Azevedo WKC. Comportamento glicêmico em treinamentos de natação com caráter aeróbio e anaeróbio. *Revista de Educação Física* 2007(137):26-32.
12. Coggan AR. Plasma glucose metabolism during exercise: effect of endurance training in humans. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29(5):620-7.
13. Cooper KH. Saúde total. 3a ed. Rio de Janeiro: Unilivros; 1979.
14. Maughan RGM, Greenhaff PL. Bioquímica do exercício e do treinamento. 1a ed. São Paulo: Manole; 2000.
15. Romijn JA, Coyle EF, Sidossis LS, Gastaldelli A, Horowitz JF, Endert E, et al. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol* 1993;265(3 Pt 1):E380-91.
16. Febbraio MA, Chiu A, Angus DJ, Arkinstall MJ, Hawley JA. Effects of carbohydrate ingestion before and during exercise on glucose kinetics and performance. *J Appl Physiol* 2000;89(6):2220-6.
17. Sapata KBF, Fayh APT, Oliveira AR. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(4):189-94.
18. Peake J, Peiffer JJ, Abbiss CR, Nosaka K, Laursen PB, Suzuki K. Carbohydrate gel ingestion and immunoendocrine responses to cycling in temperate and hot conditions. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2008;18(3):229-46.
19. Kern M, Helsin CJ, Rezende RS. Metabolic and performance effects of raisins versus sports gel as pre-exercise feedings in cyclists. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1204-7.
20. Patterson SD, Gray SC. Carbohydrate-gel supplementation and endurance performance during intermittent high-intensity shuttle running. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007;17(5):445-55.
21. Felig P, Cherif A, Minagawa A, Wahren J. Hypoglycemia during prolonged exercise in normal men. *N Engl J Med* 1982;306(15):895-900.
22. Field JB. Exercise and deficient carbohydrate storage and intake as causes of hypoglycemia. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1989;18(1):155-61.
23. Guezennec CY. Hormonal response and adaptation to short-term exercise and training. *Bull Acad Natl Med* 1995;179(7):1449-57.