

EFEITO DA INGESTÃO DE CARBOIDRATO SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO DURANTE TREINO DE CICLISMO INDOOR

Álison Carvalho Gonçalves¹
 Jomara Cristina Meira Guerra¹
 Renata Monteiro Pelegrini¹

RESUMO

O ciclismo indoor é um exercício rítmico e cíclico capaz de promover adaptações metabólicas, musculares e cardiorespiratórias. Os treinos da modalidade podem aumentar a demanda energética ao ponto que exija o metabolismo dos carboidratos. Assim, o objetivo deste estudo foi observar os reflexos da ingestão aguda de carboidratos sobre o desempenho em um treino de ciclismo indoor. Este estudo foi conduzido em modelo duplo-cego, cross-over, aleatorizado. Participaram sete ciclistas recreativos do gênero masculino, com idade $36,28 \pm 4,33$ anos, peso $77 \pm 8,86$ kg. Durante duas aulas similares de ciclismo indoor com duração de 80 minutos, os participantes ingeriram bebidas placebo (PLA) ou suplementada (SUP) com dextrose (0,7g/kg), ofertadas em três momentos, 10 minutos antes do início, 25 e 50 minutos de exercício. A glicemia foi mensurada 10 minutos antes, no início, nos minutos 35 e 60 e ao término do treino. Ao final do treino, foram registrados glicemia, distância percorrida, rotações por minuto (RPM), potência média, frequência cardíaca e percepção de esforço (0-10). A glicemia mostrou-se maior no grupo SUP no início do treino e aos 60 e 80 minutos. As RPM foram menores no grupo SUP e enquanto as demais variáveis não foram diferentes. Conclui-se que a suplementação com dextrose foi eficiente em aumentar a glicemia sanguínea, porém, isto não influenciou no desempenho físico na aula de ciclismo indoor.

Palavras-chave: Exercício Aeróbio. Suplementação Dietética. Performance Atlético.

1-Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.

ABSTRACT

Effect of carbohydrate intake on physical performance during cycling indoor workout

Cycling indoor is a rhythmic and cyclical exercise that promotes metabolic, muscle and cardiorespiratory adaptations. The training mode can increase energy demand to a point that requires the metabolism of carbohydrates. The aim of this study was to observe the effects of the carbohydrates sharp intake on performance in a cycling indoor workout. This study was conducted in a double-blind, cross-over, randomized model. Attended seven recreational male cyclists, aged 36.28 ± 4.33 years, weight 77 ± 8.86 kg. During two similar cycling indoor workout, lasting 80 minutes, participants ingested drinks placebo (PLA) or supplemented (SUP) with dextrose (0.7 g / kg), offered in three stages: 10 minutes before the start, 25 and 50 minutes of exercise. Blood glucose was measured 10 minutes before, at the beginning, in the minutes 35 and 60 and the workout end. Immediately after exercise end, was measured the glucose level, total distance, revolutions per minute (RPM), average power, heart rate and perceived exertion (0-10). The blood glucose was higher in the SUP group at the beginning and at 60 and 80 minutes of workout. The RPM were lower in the SUP group while the other variables were not different. It is concluded that supplementation with dextrose was effective in increasing blood glucose levels, however, this did not influence the physical performance in cycling indoor workout.

Key words: Aerobic Exercise. Dietary Supplementations. Athletic Performance.

E-mails dos autores:
 alisoncg88@hotmail.com
 jomaracmg@yahoo.com.br
 tata_pelegrini@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O ciclismo indoor surgiu com o intuito de permitir que, durante rigorosas condições climáticas, os ciclistas continuassem seus treinamentos em um ambiente fechado (Valle, 2012).

A modalidade trata-se de um exercício rítmico e cíclico, realizado em bicicletas estacionárias em um ambiente fechado. Devido sua capacidade de promover adaptações metabólicas, musculares e cardiorrespiratórias, a modalidade logo alcançou o mercado fitness, e passou a ser oferecido para os diversos públicos em academias e clubes (de Mello e colaboradores, 2003).

Assim como os demais exercícios cíclicos, o ciclismo indoor promove importantes ajustes metabólicos durante sua execução. Ajustes na frequência cardíaca, regulação da pressão arterial, taxa de sudorese e alterações no metabolismo energético permitem a manutenção ou incremento do esforço (de Mello e colaboradores, 2003; Meneghelli, Vilela, Navarro, 2011).

Esforços mais prolongados e/ou intensos, característicos ao ciclismo indoor, podem aumentar a demanda energética ao ponto que exija do metabolismo dos carboidratos a utilização da glicose para formação de adenosina trifosfato (ATP), aerobias ou anaerobias, além de mobilização de glicogênio hepático e muscular como fonte de carboidratos (Bacurau, 2001).

Desta maneira, durante um esforço prolongado ou intenso, uma oferta de carboidrato insuficiente ou possível deficiência no metabolismo deste substrato poderia comprometer o desempenho físico ou induzir uma fadiga prematura (Willians, Devlin, 1994).

O American College of Sports Medicine (ACSM) (Thomas, Erdman e Burke, 2016) recomendam a ingestão de 30 a 60 gramas de carboidrato por hora, durante um esforço intenso e prolongado (de 60 até 150 minutos).

Como forma de melhorar o desempenho e a qualidade de execução do exercício, evitar ou retardar a fadiga, a ingestão de altas doses de carboidrato durante o esforço físico tem sido uma das estratégias utilizadas por praticantes de exercícios cíclicos (El Sayed, Rattu, Roberts, 1995).

Os carboidratos ingeridos mantêm os níveis de glicose sanguínea de maneira exógena, suportando a depleção dos estoques de glicogênio intramuscular, mantendo assim uma adequada produção de ATP até o final do exercício (Guerra, 2002).

Todavia, os resultados sobre a influência da suplementação aguda de carboidrato sobre exercícios de endurance são inconclusivos (Jeukendrup, 2004).

Além disto, visto a crescente utilização deste tipo de suplemento por praticantes de ciclismo indoor, são importantes os trabalhos capazes de evidenciar os efeitos agudos da ingestão de carboidratos sobre o desempenho neste tipo de esforço.

Desta maneira, o objetivo deste estudo foi observar os reflexos da ingestão de carboidratos no desempenho físico de ciclistas treinados durante uma aula de ciclismo indoor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O presente estudo experimental foi conduzido em modelo duplo-cego, cross-over, aleatorizado. Participaram deste estudo sete ciclistas recreativos do gênero masculino, com idade $36,28 \pm 4,33$ anos, peso $77 \pm 8,86$ quilogramas, com treinamento em nível intermediário em ciclismo, praticantes de ciclismo indoor.

Os participantes foram alocados aleatoriamente em dois grupos, placebo (PLA) ou suplementado (SUP). Os voluntários deveriam estar engajados em programas de treinamento de ciclismo de estrada ou montanha a um ano ou mais, e praticar ciclismo indoor a seis meses ininterruptos, ao menos duas vezes semanais. Foram excluídos da amostra os voluntários que apresentaram a patologia Diabetes Mellitus tipo I e II, lesões osteomusculares ou predisposição à ou doença cardiovascular.

Os indivíduos aptos a participar receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, assumindo estarem cientes dos procedimentos bem como seus riscos e benefícios e a preservação de sua identidade.

Delineamento experimental

Os procedimentos foram realizados durante duas sessões de treino de ciclismo indoor, com duração de 80 minutos cada, com sete dias de intervalo entre os treinos. Ambos os treinos foram comandados pelo mesmo professor de educação física e conduzidos de maneira similar, realizados em ambiente com temperatura controlada (21°C).

Foram utilizadas bicicletas estacionárias de resistência magnética (Keiser® M3) com painel digital com registro de rotações por minuto, potência, carga (resistência) e distância percorrida. A frequência cardíaca foi monitorada durante todo o protocolo experimental por monitor cardíaco (Polar® FT4).

A mensuração da glicemia ocorreu 10 minutos antes do início de cada treino. Em

seguida, os voluntários ingeriram uma dose de um líquido não identificado (placebo ou suplementado), e após 10 minutos foram mensuradas as glicemias novamente. Imediatamente iniciou-se o treino, no qual as doses de placebo ou carboidrato foram ministradas aos 25 e 50 minutos e as glicemias mensuradas aos 35, 60 e 80 minutos.

Ao final do treino, foram coletados, glicemia, rotações por minuto (RPM), potência média, distância total percorrida, frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (0-10) (Borg, 1990).

Os momentos de mensurações de glicemia e administrações de placebo ou carboidrato estão representados esquematicamente (Figura 1).



Figura 1 - Esquema representativo do delineamento experimental. Glicemia: Mensuração de glicemia sanguínea; Ingestão: Ingestão da bebida (placebo ou suplemento).

Suplementação

As bebidas foram preparadas a partir de suco em pó sem açúcar (Clight®) de sabor abacaxi ou uva. Os indivíduos do grupo PLA ingeriram apenas suco diluído em 600 ml de água, divididos em três doses de 200 ml. O participante alocado no grupo SUP recebeu suco diluído em 600 ml de água, acrescido de 0,7g de dextrose sem sabor (NeoNutri®) por quilograma de peso corporal, dividido em três doses de 200 ml.

Os participantes ingeriram 200 ml de bebida (suplemento ou placebo) dez minutos antes do início do treino, vinte e cinco e cinquenta minutos após ter iniciado (figura 1).

As concentrações de dextrose fornecidas foram escolhidas para atender as recomendações do American College of

Sports Medicine (Thomas, Erdman e Burke, 2016).

Mensuração da glicemia

Análise da glicemia foi executada por glicosímetro portátil (Roche® Accu-chek Active). As coletas foram feitas por punção manual, com lancetas descartáveis no dedo indicado pelo participante, após assepsia com etanol 70%.

A glicemia foi mensurada imediatamente antes do início do treinamento, trinta e cinco e sessenta minutos após o início da atividade e imediatamente após o final do exercício (figura 1).

Análises Estatísticas

Os resultados obtidos foram analisados pelo software SPSS versão 20.0. Foi aplicado teste de normalidade Shapiro Wilk.

Constatada a distribuição normal dos dados, foi aplicado teste t de Student para amostras independentes adotando nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A glicemia do grupo SUP foi maior que do grupo PLA no início ($92,3 \pm 7,4$ vs. $78,4 \pm 11,5$ mg/dL), no minuto 60 ($88 \pm 11,4$ vs. $71,7 \pm 9,9$ mg/dL) e final do treino ($98,1 \pm 12,8$ vs. $77,4 \pm 20,5$ mg/dL) ($p < 0,05$), enquanto 10 minutos antes do início ($89 \pm 15,7$ vs. $95 \pm 11,5$) e aos 35 minutos de exercício ($77,8 \pm 12,2$ vs. $67 \pm 10,7$ mg/dL) não houve diferença (Gráfico 1).

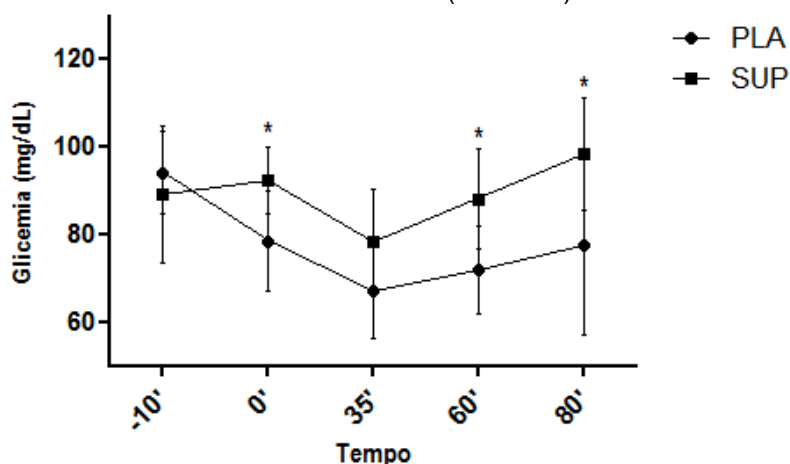


Gráfico 1 - Comportamento da glicemia durante os treinos. * $p < 0,05$ (PLA vs. SUP).

Tabela 1 - Resultados de desempenho.

	Placebo	Suplementado	<i>p</i>
Distância	34,43 ± 1,85	33,48 ± 1,48	0,3566
Potência média	194,57 ± 14,02	187,14 ± 24,26	0,4964
RPM*	88 ± 4,24	81,85 ± 3,48	0,0119
FC	156,85 ± 14,54	148,143 ± 18,45	0,3458
PSE	8,43 ± 0,97	8,71 ± 0,95	0,5893

Legenda: RPM: rotações por minuto; FC: frequência cardíaca; PSE: percepção subjetiva de esforço. * $p < 0,05$.

Os resultados de distância total percorrida, potência média desenvolvida durante o treino, FC final e percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferenças entre os grupos (tabela 1).

Foi constatado menor RPM do grupo SUP ($81,85 \pm 3,48$) que do grupo PLA ($88 \pm 4,24$) ($p = 0,019$) (tabela 1).

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou esclarecer como a suplementação com carboidratos pode influenciar sobre o desempenho de indivíduos

treinados em uma sessão de treinamento de ciclismo indoor. Os resultados mostraram que, embora a dose de dextrose ingerida tenha aumentado a concentração de glicemia sanguínea durante a maior parte do exercício (gráfico 1), este aumento não foi capaz de melhorar a distância total percorrida e a potência média, mostrando que a suplementação com dextrose na dosagem fornecida não promoveu efeitos positivos sobre o desempenho esportivo dos participantes. Estes achados contrariam a hipótese que a ingestão de carboidrato, mesmo que rapidamente absorvido pelo trato

gastrointestinal, seria capaz de melhorar o desempenho em atividades cíclicas com demanda energética variada.

Além disto, os marcadores de esforço FC final e percepção subjetiva de esforço também não apresentaram diferenças significativas entre os grupos, sugerindo que a maior oferta de carboidrato não foi eficiente em reduzir o esforço necessário para executar a atividade.

De fato, estudos que investigaram atividades de endurance com duração igual ou próxima a proposta deste estudo, não verificaram melhora no desempenho submáximo (Andrews e colaboradores, 2003).

Estudos sugerem que a demanda de carboidrato para manutenção de esforço submáximo poderia ser suprida pelos estoques musculares e hepáticos de glicogênio, fazendo desnecessário uma fonte exógena de glicose. Sendo assim, apenas em exercícios extenuantes ou de durações muito longas (i. e. maior que 120 minutos), a suplementação com carboidratos seria eficiente em aperfeiçoar a produção de energia e retardar a fadiga (McConell e colaboradores, 1999; Tsintzas e colaboradores, 1996). Estes apontamentos corroboram com os resultados deste estudo, os quais apontaram que a ingestão de carboidratos é desnecessária durante o treino de ciclismo indoor.

A partir da observação do comportamento da glicemia durante o treino de ciclismo indoor, observa-se que a demanda de carboidratos foi suprida por mecanismos intrínsecos ao metabolismo. Visto que tanto a glicemia do grupo SUP, quanto do PLA sofreram redução na primeira etapa do exercício e recuperou-se nas fases seguintes do esforço, infere-se que as alterações hormonais diante à hipoglicemia reduziram a utilização da glicose sanguínea e aumentaram a utilização de glicogênio hepático para a manutenção da glicemia e conseqüente fornecimento de substrato energético para os músculos ativos. Durante atividades mais prolongadas, a hipoglicemia nas fases iniciais do esforço é sanada por aumento nos níveis de hormônios adrenérgicos, de cortisol e de glucagon (hiperglicemiantes) e redução da liberação pancreática de insulina (hipoglicemiante) (Kjær, 1998).

Embora a dose de carboidrato ingerido pelos participantes deste estudo tenha sido

eficiente em disponibilizar glicose na corrente sanguínea, o aumento da glicemia não refletiu necessariamente em maior utilização do substrato pelos músculos durante o exercício. Outro estudo sugere que a suplementação com carboidratos é capaz de manter a glicemia sanguínea, porém diminui a produção de glicose hepática e não altera a taxa de oxidação da glicose durante o exercício. Um estudo ofertou uma dosagem de 45 g de carboidrato, e também não observaram alteração em FC, percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo, tanto durante o ciclismo quanto a corrida submáxima, ambos com duração de 60 minutos (Arkinstall, Bruce, Nikolopoulos, 2001).

Mesmo que pareça baixa, a quantidade de suplemento fornecida neste estudo está de acordo com as recomendações do ACSM (Thomas, Erdman e Burke, 2016), que indicam a ingestão de 30 a 60 gramas de carboidrato por hora, durante esforços prolongados e intensos, mesmo que intermitentes. Além disto, alguns resultados desencorajam a ingestão de doses mais elevadas de carboidratos durante exercícios contínuos, pois mostram que quantidades altas deste suplemento podem suprimir completamente a produção de glicose endógena e prejudicar o desempenho e físico (Jeukendrup e colaboradores, 1999).

A suplementação surge no ciclismo indoor como uma forma de repor e/ou aumentar os níveis dos substratos depletados durante o esforço físico, contudo, os estudos sobre o reflexo da suplementação com carboidratos sobre o desempenho em exercícios de endurance são inconclusivos.

Uma revisão de literatura mostrou que os trabalhos analisados não obtiveram resultados em comum. O autor sugere que as discrepâncias podem estar associadas às diferentes quantidades e tipos de carboidratos, bem como os distintos momentos de suplementação, o tipo e intensidade de exercício e a aptidão física dos indivíduos testados (Jeukendrup, 2004).

As inconsistências observadas na literatura sobre o potencial ergogênico da suplementação com carboidratos revelam a necessidade de novos estudos sobre a temática. Além disso, controles mais rigorosos sobre a dieta, ingestão de substâncias estimulantes, nível de hidratação e período de

repouso antes dos testes devem ser tomados, visto que estes fatores podem influenciar nos resultados finais de treinos de ciclismo indoor (Martins e colaboradores, 2007).

CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados, conclui-se que a suplementação de carboidrato foi eficiente em aumentar a glicemia sanguínea, todavia, não influenciou no desempenho físico em aulas de ciclismo indoor, visto que as variáveis distância percorrida e potência média e as respostas de frequência cardíaca final e percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferenças entre os grupos placebo e suplementado.

REFERÊNCIAS

- 1-Andrews, J. L.; Sedlock, D. A.; Flynn, M. G.; Navalta, J. W.; Ji, H. Carbohydrate loading and supplementation in endurance-trained women runners. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 95. Num. 2. 2003. p.584-590.
- 2-Arkininstall, M. J.; Bruce, C. R.; Nikolopoulos, V. Effect of carbohydrate ingestion on metabolism during running and cycling. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 91. 2001. p.2125-2134.
- 3-Bacurau, F. R. Nutrição e suplementação esportiva. Guarulhos: Phorte, 2001.
- 4-Borg, G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 1990. p.55-58.
- 5-De Mello, D. B.; Dantas, E. H. M.; Da Silva Novaes, J.; De Albergaria, M. B. Alterações fisiológicas no ciclismo indoor. *Fitness and Performance Journal*, Vol. 2. Num. 1. 2003. p.30-40.
- 6-El Sayed, M. S.; Rattu, A. J. M.; Roberts, I. Effects of carbohydrate feeding before and during prolonged exercise on subsequent maximal exercise performance capacity. *International Journal of Sports Nutrition*. Vol. 5. Num. 1. 1995. p.215-224.
- 7-Guerra, I. Importância da alimentação do atleta visando a melhora da performance. *Nutrição em Pauta*, Vol. 55, Num. 1. 2002. p.63-66.
- 8-Jeukendrup, A. E. Carbohydrate intake during exercise and performance. *Nutrition*, Vol. 20. Num. 7. 2004. p.669-677.
- 9-Jeukendrup, A. E.; Wagenmakers, A. J.; Stegen, J. H.; Gijzen, A. P.; Brouns, F.; Saris, W. H. Carbohydrate ingestion can completely suppress endogenous glucose production during exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. Vol. 276. Num. 4. 1999. p.672-683.
- 10-Kjær, M. I. Hepatic glucose production during exercise. In: *Skeletal Muscle Metabolism in Exercise and Diabetes*. Vol. 441. Num. 1. 1998. p.117-127.
- 11-Martins, R. M.; Ferreira, M. A.; Araújo, H. D. S.; Navarro, F.; Liberali, R. Nível de desidratação durante uma aula de ciclismo indoor. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 1. Num. 3. 2007. p.91-104. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/30/29>>
- 12-McConell, G.; Snow, R. J.; Proietto, J.; Hargreaves, M. Muscle metabolism during prolonged exercise in humans: influence of carbohydrate availability. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 87. Num. 3. 1999. p.1083-1086.
- 13-Meneghelli, L. A.; Vilela, F. L.; Navarro, F. Comparação das respostas hemodinâmicas durante uma aula de ciclismo indoor. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 1. Num. 5. 2011. p.57-61. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/48/47>>
- 14-Thomas, D. T.; Erdman, K. A.; Burke, L. M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 48. Num. 3. 2016. p.543.
- 15-Tsintzas, O. K., Williams, C. L. Y. D. E., Wilson, W. E. N. D. Y., Burrin, J. A. C. K. I. E. Influence of carbohydrate supplementation early in exercise on endurance running

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

capacity. *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 28. Num. 11. 1996. p.1373-1379.

16-Valle, V. S. Efeito de doze semanas de treinamento de ciclismo indoor sobre a composição corporal e nível sérico lipídico de mulheres adultas com sobrepeso; *Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento*. Vol. 20. Num. 1. 2012. p.34-40.

17-Williams, C.; Devlin, J. T. *Foods, nutrition and sports performance*. Londres: E & FN SPON, 1994.

Recebido para publicação em 02/03/2016

Aceito em 22/05/2016