

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 versão eletrônica

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

www.ibpefex.com.br / www.rbne.com.br

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM CARBOIDRATO NO DESEMPENHO DE CORREDORES

Carlos André Salvadeo Junior¹, Claudio Oliveira Assumpção²
Marcelo Conte³, Luis Felipe Milano Teixeira^{4,5,6}

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar se a suplementação de carboidrato (CHO) pode melhorar o desempenho em atividades de alta intensidade e média duração. Participaram do estudo 6 corredores do gênero masculino, treinados e hábeis, com $30 \pm 6,4$ anos, $171,3 \pm 2,8$ metros, $74,1 \pm 4,6$ Kg; $VO_{2m\acute{a}x}$ de $49 \pm 3,7$ ml/kg/min, velocidade do Lan de $10,8 \pm 0,5$ Km/h e com experiência média de $3,1 \pm 1,8$ anos na modalidade. Após seleção dos sujeitos todos foram submetidos a testes de potência aeróbia e composição corporal. Cada sujeito foi submetido a duas situações experimentais, I) 30 minutos de corrida em esteira com intensidade correspondente ao Limiar anaeróbio (LAn) com suplementação de CHO seguidos de 10 minutos contra o relógio e II) 30 minutos de corrida em esteira com intensidade correspondente ao LAn, sem suplementação de CHO e utilização de substância placebo seguidos de 10 minutos contra o relógio. Observamos que a velocidade média no contrarrelógio e o $VO_{2m\acute{a}x}$ no LAn apresentaram diferenças significantes (aumento de 5,69% e supressão de 4,18% respectivamente), já a frequência cardíaca não apresentou diferença estatística entre as condições placebo e CHO. Concluímos que houve melhora nos resultados apresentados com a suplementação de CHO, podendo ser uma estratégia para melhorar o desempenho em corridas de curta duração e alta intensidade.

Palavras-chave: Ergogênico. Intensidade do exercício. Suplementação. Endurance.

1-Faculdade de Tietê, Universidade Brasil, São Paulo-SP, Brasil.

2-Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Movimento Humano, Instituto de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, Brasil.

3-Pós-graduação em Fisiologia do Exercício e Treinamento, Faculdade Anhanguera Educacional de Sorocaba, Sorocaba-SP, Brasil.

4-Universidade de Sorocaba, Sorocaba-SP, Brasil.

ABSTRACT

Effects of carbohydrate supplementation on runners performance

This study aimed to identify as a carbohydrate (CHO) supplementation can improve performance in high intensity and medium duration activities. Six healthy, trained male runners, aged 30 ± 6.4 years, 171.3 ± 2.8 meters, 74.1 ± 4.6 kg, were included in the study; VO_{2max} of 49 ± 3.7 ml/kg/min, of Lan velocity 10.8 ± 0.5 Km/h and mean of 3.1 ± 1.8 years in the modality. After the passage of the fingers, they were submitted to testes of aerobic power and body composition. Each subject was submitted to two experimental situations, I) 30 minutes of treadmill with the same content as expected Anaerobic threshold (LAn) with CHO supplementation followed by 10 minutes to run against the clock and, II) 30 minutes of treadmill running with intensity corresponding to LAn, without supplementation of CHO and use of placebo substance followed by 10 minutes to run against the clock. We observed that the mean velocity in the run against the clock and the VO_{2max} in LAn showed significant differences (increase of 5.69% and suppression of 4.18%), already occurred with placebo and CHO. We concluded that there was improvement in the results presented with a supplementation of CHO, and it was a strategy to improve performance in short duration and high intensity races.

Key words: Ergogenic. Intensity of exercise. Supplementation. Endurance.

5-Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício Física e Adaptações Neuromusculares (GEPEFAN), Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas-SP, Brasil.

6-Departamento de Atividade Física Adaptada, Faculdade de Educação Física, Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas-SP, Brasil.

E-mails dos autores:

carlosandrejr@yahoo.com.br

coassumpcao@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Temos como essenciais para a vida três macronutrientes, são eles Carboidratos, Lipídios e Proteínas, todos tem a função comum de gerar energia para preservar as funções vitais do organismo, uns com maior participação dependendo da condição, por exemplo, em repouso, em diferentes domínios da intensidade do exercício, e fisiopatologia associada (McArdle e colaboradores, 2010).

O carboidrato (CHO) é a principal fonte de energia, formado por moléculas de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, podendo ser classificados em: 1- Monossacarídeo; 2- Oligossacarídeo; 3- Polissacarídeos (McArdle e colaboradores, 2010).

No organismo o CHO desempenha funções importantes para a sobrevivência, é fonte de energia, funciona como um combustível energético, principalmente durante exercícios de alta intensidade, além de, preservar e modular a oxidação das proteínas (Fontan e Amadio, 2015).

Devemos observar com atenção a disponibilização de CHO em alguns exercícios físicos e sua suplementação, pois em algumas condições seriam desnecessários aportes adicionais.

Segundo Rocha e colaboradores (2008), para praticantes de musculação (8 meses, com volume semanal de 4 sessões, compostos por exercícios mono e multiarticulares, com intensidades variando entre 65 a 85% de 1RM), não foram notadas influências negativas na hipertrofia muscular com a ausência da suplementação com CHO, contudo, os indivíduos não suplementados estavam com ingesta balanceada deste macronutriente, acompanhado pela supervisão de um profissional da nutrição durante o período da intervenção.

Gonçalves e colaboradores (2017) investigaram a influência da ingesta de líquido carboidratado (dextrose 0,7g/kg) no desempenho de ciclistas recreativos em aulas de ciclismo indoor com duração de 80 minutos. Foram ofertadas 3 doses (10 minutos antes do início, 25 e 50 minutos de exercício) e concluíram que a suplementação foi eficiente em aumentar a glicemia sanguínea, porém, não influenciou no desempenho físico durante a aula de ciclismo indoor.

Contraopondo os achados anteriormente citados, estudo realizado por Mamus e Santos (2006), concluiu que houve

melhora no rendimento dos atletas suplementados com CHO para realização de competição simulada de Short Duathlon Terrestre. Os voluntários foram separados randomicamente em dois grupos, sendo, um suplementado com 6% de maltodextrina e outro placebo (água), e a duração média da simulação foi de 1h15minutos.

Em revisão sistemática publicada por Fontan e Amadio (2015), parece comum protocolos com a ingestão de CHO comparando-se a ingestão de placebo (água) antes da prática do exercício, com objetivo de aumento do desempenho esportivo (distância e tempo), observou-se que a ingestão de carboidrato em diferentes tempos, concentrações, intensidade e duração de exercício, proporcionou um aumento da performance se comparado a ingestão do placebo (água), não evidenciando o quadro de piora na performance devido hipoglicemia.

A duração, aptidão e o estado nutricional determinam qual via metabólica será utilizada predominantemente durante a realização do exercício. A intensidade do exercício também influência o processo, quando transita entre os domínios de baixa para alta intensidade, o que acarreta em diferentes taxas de oxidação de gordura, proteína e de CHO, estando no exercício aeróbio intenso o CHO com uma maior participação comparando-se com exercício aeróbio moderado, nesse caso suprimindo com rapidez a necessidade energética por meio de processos mistos oxidativos e anaeróbios (Fontan e Amadio, 2015).

Em esforços intensos somente a dieta regular pode não suprir as necessidades orgânicas, recomenda-se a suplementação com repositores energéticos e hidroeletrólíticos periodicamente, que possam retardar quadros de hipoglicemia ou desidratação acompanhada de fadiga muscular (Cyrino, 1999).

A recomendação do ACSM (2009) para suplementação de CHO em atletas pode variar de 6 a 10g/kg/dia, esses valores também dependem do esporte praticado, gênero e condições ambientais. O grande benefício do CHO durante o exercício, além de, promover energia, diminui o estresse orgânico dispendido pela gliconeogênese, mantendo os níveis glicêmicos durante o exercício e não utilizando outros macronutrientes para gerar energia.

Estudos mostram que o CHO em exercícios acima de uma hora são importantes

para o processo de restauração dos níveis de glicose referente ao exercício contínuo.

Pesquisas como a de Gualano e colaboradores (2012), realizaram um levantamento sobre os recursos ergogênicos utilizados para melhoria da performance, adicionalmente, dada a grande variação de métodos de treinamento, duração e intensidade do exercício, ergogênico utilizado, concentração, tempos de ofertas, estado (líquido, pastoso ou sólido), característica da amostra, dentre outras inúmeras variáveis, torna-se difícil encontrar informações conclusivas.

Assim sendo, o objetivo do presente estudo é identificar se a suplementação com CHO pode melhorar a performance em corrida de alta intensidade e média duração (entre 30 e 50 minutos).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo experimental onde o fenômeno investigado foi o efeito da suplementação com CHO no rendimento de corredores submetidos à sessão de treinamento contínua intenso.

Participaram do estudo 6 corredores do gênero masculino, treinados e hábeis, com $30 \pm 6,4$ anos, $171,3 \pm 2,8$ metros, $74,1 \pm 4,6$ Kg; $VO_2\text{máx}$ de $49 \pm 3,7$ ml/kg/min, velocidade do Lan de $10,8 \pm 0,5$ Km/h e com experiência média de $3,1 \pm 1,8$ anos na modalidade.

Como fatores de inclusão foram estabelecidos os critérios, a saber: i) Estar ativo fisicamente a mais de 6 meses; ii) Possuir mais de 1,5 anos de experiência na modalidade; iii) Estar livre de lesões a mais de 6 meses; iv) Possuir limiar anaeróbico mínimo de 10km/h. Já os fatores de não-inclusão estabelecidos foram, a saber: i) Ter realizado atividade física na semana de realização dos procedimentos do experimento; ii) Ter utilizado qualquer tipo de suplementação ou uso outra substância na semana de realização dos procedimentos do experimento.

Os dados foram coletados seguindo os princípios éticos estabelecidos na Declaração de Helsinki proposta pela Associação Mundial de Médicos (Declaração de Helsinki). Os voluntários foram esclarecidos sobre a pesquisa e seus objetivos, e então, solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o protocolo do estudo foi realizado de acordo com a Resolução n.º466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que estabelece as diretrizes e normas

regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e avaliado pelo Comitê de Ética da Universidade de Guarulhos (UNG) sob protocolo nº 49229315.1.0000.5622.

O principal objetivo do estudo foi identificar o efeito da suplementação de CHO no rendimento de corredores de rua durante uma sessão de exercício contínuo intenso.

Para tal, após seleção dos sujeitos todos foram submetidos a testes de capacidade e potência aeróbia e composição corporal.

Em seguida, cada sujeito foi submetido a duas situações experimentais, a saber: i) 30 minutos de corrida em esteira na intensidade de LAN com suplementação de CHO seguidos de 10 minutos contra o relógio; e ii) 30 minutos de corrida em esteira na intensidade de LAN, sem suplementação de CHO e utilização de substância placebo seguidos de 10 minutos contra o relógio. Vale destacar que entre os testes iniciais (segunda-feira) e a primeira situação experimental (quarta-feira) houve intervalo de pelo menos 48 horas e entre a primeira e a segunda situação experimental (Sábado) foi respeitado intervalo de 72 horas. Durante a semana de realização do experimento todos os sujeitos foram orientados a não realizarem nenhum exercício físico entre as situações experimentais e também não fazerem uso de nenhum suplemento ou quaisquer outras substâncias ergogênicas.

Testes e avaliações iniciais

Teste de VO_2 máx

O VO_2 máx foi verificado através do teste de rampa e utilizada a seguinte fórmula:

$$VO_2\text{máx} = (0,2 \cdot \text{vel}/\text{med}/\text{min}) + (0,9 \cdot \text{vel} \cdot 0,01) + 3,5$$

Teste de Limiar Anaeróbico

O Lan foi verificado através de dosagens glicêmicas por meio de utilização de glicosímetro da marca Accu-Chek Active®, para tanto os indivíduos realizaram o teste progressivo em esteira da marca Rigueto® de 2hp. Iniciou-se com um aquecimento de 5 minutos a 5Km/h, em seguida iniciou-se o teste com a velocidade de 8km/h, na qual era aumentada a cada 3 minutos em 0,5km/h, a inclinação foi mantida em 1%. O teste era interrompido quando os sujeitos não conseguiam acompanhar a velocidade

estimada pela esteira ergométrica. Antes do início do teste foi verificado a FC de repouso (FCR) com o frequencímetro da marca Polar® FT1 e glicemia, ao longo do teste era mensurado a FC ao final de cada estágio de 3 minutos e a glicemia sanguínea a cada 5 minutos. Ao final do teste verificou-se a FC final, glicemia sanguínea final e após 30 minutos a Escala de Percepção de Esforço. Observou-se o Lan através da curva glicêmica.

Situações experimentais

Para que a pergunta do presente estudo pudesse ser respondida adequadamente, todos os sujeitos foram submetidos a duas situações experimentais de exercício físico semelhantes em intensidade e volume, mas distintas no que diz respeito à suplementação de CHO.

Após a primeira visita ao laboratório para realização dos testes de VO₂máx, LAN e composição corporal, os sujeitos foram randomicamente divididos de modo que ficou definido que na primeira situação experimental 3 deles realizariam o exercício com suplementação de CHO, enquanto que os demais a realizariam com a utilização de placebo. Dessa forma, na segunda situação experimental, àqueles sujeitos que foram suplementados com CHO na primeira seria oferecido o placebo, enquanto que aos suplementados com placebo na primeira seria oferecido suplementação com CHO. Vale destacar que nenhum sujeito tinha condições de identificar que tipo de bebida estava sendo oferecida.

Os sujeitos avaliados não sabiam o que estavam ingerindo durante o teste, o CHO foi diluído 1grama por kg de peso em diluição de 10%, já o placebo uma simples mistura em água.

Protocolo de exercício contínuo intenso

O protocolo de exercício contínuo intenso foi o mesmo nos dois dias de teste, o que diferiu foi a suplementação ingerida. Antes do início foi verificado a FCR, em seguida um aquecimento de 5 min. na esteira com velocidade de 50% do Lan. O treino total teve duração de 40 min., nos 30 min. iniciais foi verificada a FC a cada 2 min., além da ingesta proposta para sessão (CHO ou não) a cada 5 min., a velocidade foi mantida no Lan. Após os 30 minutos iniciais o sujeito ficava livre para controlar a velocidade pelos próximos 10 min.,

uma corrida contra o relógio no qual tinha que percorrer por 10 minutos a maior distância sem ingerir nenhum líquido. Foi utilizado Wilcoxon rank Test na análise estatística.

RESULTADOS

Ao observarmos a tabela 1 notamos que todas as variáveis sofreram alteração, destaque para a velocidade média no Lan no contrarrelógio, velocidade média no teste e % VO₂ no Lan.

Os gráficos a baixo especificam detalhadamente as alterações individuais de cada variável.

Os resultados apontam que a velocidade média encontrada no Lan (VMLan), no contra relógio (VMC) e a média do total (VMT) se mostrou alterada, porém a VMLan não se mostrou significativa 0,36%, Nos gráficos 1 e 2 a VMC e VMT se mostram com diferença significativa ($p=0,03$), com o percentual de 5,69% e 2,70% respectivamente.

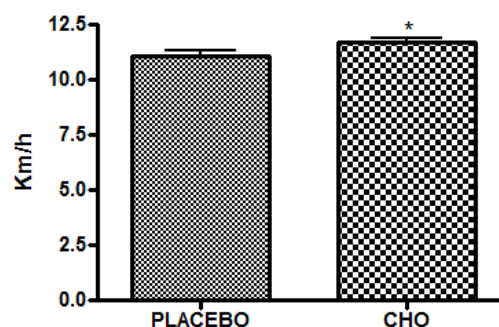


Gráfico 1 - Velocidade média no contrarrelógio ($p=0,33$).

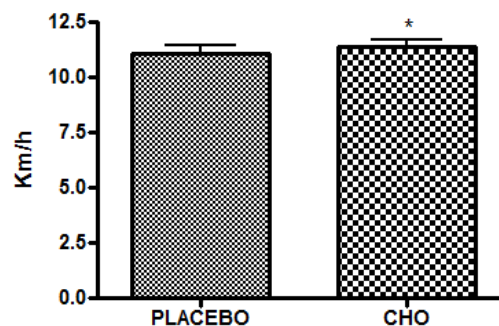


Gráfico 2 - Velocidade média total ($p=0,33$).

Tabela 1 - Média e desvio padrão, tamanho do efeito (TE) e p valor de todas as variáveis.

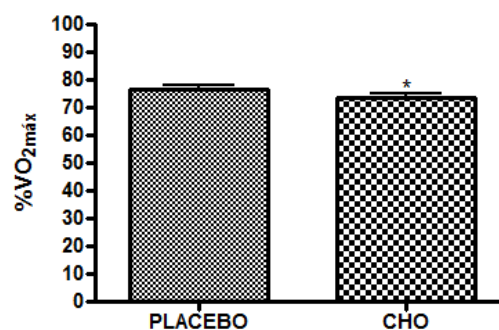
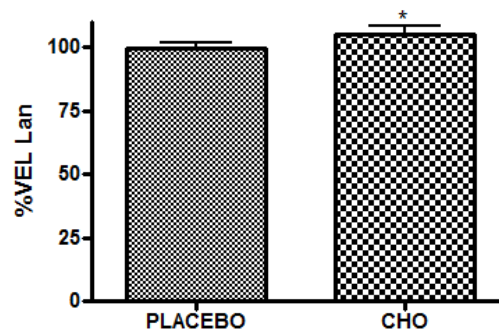
		Média ± DP	TE	p
Velocidade Média no Lan (Km/h)	Placebo	11,13 ± 0,98	0,03	0,50
	CHO	11,17 ± 1,03		
Velocidade Média no Contrarrelógio (Km/h)	Placebo	11,07 ± 0,69	1,2	0,03*
	CHO	11,7 ± 0,39		
Velocidade Média no Teste (Km/h)	Placebo	11,1 ± 0,79	0,4	0,03*
	CHO	11,4 ± 0,71		
FC Média no Lan (BPM)	Placebo	161,6 ± 5,68	0,5	0,12
	CHO	158,1 ± 7,76		
FC Média no Contra Relógio (BPM)	Placebo	167,9 ± 7,04	0,04	0,87
	CHO	167,4 ± 16,03		
FC Média no Teste (BPM)	Placebo	164,3 ± 6,44	0,4	0,12
	CHO	161,4 ± 10,21		
%Vo ₂ no Lan	Placebo	76,67 ± 3,86	0,8	0,03*
	CHO	73,43 ± 4,27		
%Vo ₂ no Contrarrelógio	Placebo	81,63 ± 4,84	0,02	0,87
	CHO	81,43 ± 11,61		
%Vo ₂ no Teste Completo	Placebo	78,87 ± 4,36	0,5	0,12
	CHO	76,23 ± 6,33		
%Vel Lan no Lan	Placebo	99,82 ± 0,45	0,8	>
	CHO	100,00 ± 0,00		
%Vel Lan no Contra Relógio	Placebo	99,43 ± 6,52	0,8	0,03*
	CHO	105,27 ± 7,90		
%Vel Lan no Teste Completo	Placebo	99,57 ± 2,82	0,9	0,03*
	CHO	102,1 ± 3,15		

Com relação à frequência cardíaca houve queda nas três fases do teste, a Frequência Cardíaca média no Lan (FCMLan) reduziu no Placebo quando comparado ao CHO em 2,17%, a Frequência Cardíaca média no Contra Relógio (FCMC) teve redução de 0,30% e a Frequência Cardíaca média Total (FCMT) reduziu em 1,95%, apesar dessa diferença ter ocorrido, a queda não foi significativa ($p=0,12$; $p=0,87$; $p=0,12$ respectivamente) portanto estatisticamente não houve diferença significativa. Apesar de não haver diferença estatística, observamos que o CHO reduziu a FC em comparação ao esforço realizado com Placebo.

O VO₂ máx no Lan (VO₂ máxLan) apresentou uma queda de 4,18% mostrando-se estatisticamente diferente ($p=0,03$) quando comparados Placebo e CHO (gráfico 3), já o VO₂ máx no contra relógio (VO₂ máxC) a diferença não se mostrou significativa ($p=0,87$) apresentando queda de 0,25%, o mesmo aconteceu com VO₂ máx Total (VO₂ máxT) cuja a queda foi de 3,30% ($p=0,12$).

A porcentagem da velocidade média do Lan conseguida no Lan (%VMLan) foi 0,20% quando suplementado com CHO, portanto, não havendo diferença significativa ($p>0,99$), já no contra relógio (VMC) a porcentagem da velocidade média do Lan se mostrou significativa ($p=0,03$) estando os voluntários 5,94% mais rápido (gráfico 4),

assim como na velocidade média total (VMT) onde o aumento de 2,61% (gráfico 5) se mostrou estatisticamente significativo ($p=0,03$).

**Gráfico 3** - % VO₂máx no Lan ($p=0,03$).**Gráfico 4** - % de vel. do Lan no contrarrelógio ($p=0,03$).

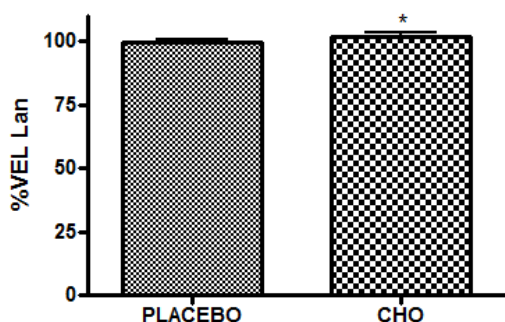


Gráfico 5 - % de vel. do Lan total ($p=0,03$).

DISCUSSÃO

Já é sabido que o CHO age com eficácia em corridas de longa distância, porém a pergunta central desse estudo foi saber se ele também agiria de forma positiva em corridas de alta intensidade e curta duração. A literatura nos mostra que são raros os estudos dizendo que o CHO age de forma positiva nesse tipo de exercício, ao contrário de exercícios de longa duração. Durante os estágios avançados dos exercícios aeróbios com intensidade moderada (60% a 85% VO_2 máx) a oxidação de glicose é intensificada, esse processo faz com que haja diminuição das reservas de glicogênio muscular contribuindo para a queda no rendimento, já em atividades de baixa intensidade (<60% VO_2 máx) a glicose apresenta níveis menores de oxidação pelo sistema muscular, onde sua fonte primária de energia passa a ser a gordura.

O desempenho em exercícios longos se mostra mais eficiente (Cyrino e Zuca, 1999). Alves e colaboradores (2012), apontam que mesmo o exercício sendo de alta intensidade, mas de baixo volume a suplementação de CHO não se faz necessária, ainda que haja ingestão alimentar rica em CHO e os níveis de glicose aumentem, ele não é suficiente para melhorar o rendimento atlético. Diferentemente o exercício de longa duração ou ultra resistência quando suplementado com CHO, retarda o aparecimento da fadiga poupando assim glicogênio hepático e muscular fornecendo glicose direta aos músculos utilizados no exercício (Ferreira e colaboradores, 2001). Algo que difere do presente estudo.

Os exercícios intermitentes com intensidades de 70, 80 e 90% do VO_2 máx aumentam os níveis de glicose no sangue, porém em exercícios de longa duração o CHO

parecer ser uma boa alternativa para manter os níveis de glicose sanguínea estabilizado, dando assim condições para que o organismo se mantenha na atividade já que esses níveis tendem a cair (Dutra, 2009; Ferreira, 2001).

Por outro lado, Below e colaboradores (1995) realizaram um estudo com oito homens ciclistas para determinar o efeito da ingestão de CHO sobre o desempenho, temperatura central e resposta cardiovascular, o resultado evidencia que exercícios de alta intensidade pode sim ter um desempenho melhor com suplementação de CHO.

Nos exercícios com duração maior de uma hora e alta intensidade há aproximadamente 55% de redução do glicogênio hepático, após 40 minutos a captação da glicose aumenta cerca de 20 vezes quando comparada ao repouso. A transferência de energia dos CHO em comparação aos demais macronutrientes é 6% maior, ou seja, ele gera 6% a mais de energia (McArdle e colaboradores, 2010).

São inúmeros os protocolos de suplementação com macronutrientes (maltodextrina) antes, durante ou depois do treino, nosso estudo utilizou CHO diluído em 1 grama por Kg de peso em diluição de 10%, os indivíduos não ingeriam nada de CHO previamente somente de 5 em 5 minutos durante o teste.

Segundo o ACSM (2009a, 2009b), o consumo de CHO é mais importante durante o exercício em situações nas quais os atletas não o ingeriram na condição pré-treino, a ingestão deve começar logo após o início da atividade, é preferível que consuma de 15 em 15 minutos ou de 20 em 20 minutos durante todo o exercício do que em dose única ao final da sessão de treino. Esse CHO pode ser em gel, lanche rico em CHO ou em pó misturado em água que deve ter de 6 a 8% da concentração de CHO.

O Colegiado Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2009a, 2009b) afirma ainda que o consumo de CHO durante o exercício promove um aumento no desempenho atlético, porém, que o exercício com duração menor que 60 minutos suplementado com CHO ainda precisa ser mais bem investigado, o que difere de exercícios com duração maior que 60 minutos e suplementados com CHO, esses exercícios apresentam uma resposta positiva quando se usa esse tipo de recurso ergogênico.

Silveira e Conte (2011), verificaram os efeitos do consumo de CHO anteriormente ao

teste de esforço máximo no desempenho físico e curva glicêmica. Ao todo foram 9 voluntários de ambos os gêneros com idade entre 19 e 35 anos, foram submetidos a duas situações, sendo a primeira com ingestão de bebida com maltodextrina 30 minutos antes do teste e a segunda com bebida enriquecida com CHO 60 minutos antes do teste. Concluíram que o CHO melhorou o desempenho físico, porém essa diferença não se mostrou significativa, corroborando com a citação do ACSM, e igualmente encontrado no presente estudo.

Ao analisarmos a VMLan notamos que sua diferença não se mostrou significativa, ou seja, no momento em que os indivíduos estavam correndo com a velocidade controlada não obtiveram melhora, o que já era esperado uma vez que foi fixado a velocidade do Lan, porém quando liberado a velocidade para que corresse por 10 minutos o máximo possível com a máxima velocidade, mostraram uma melhora significativa, isso revela que o CHO fez com que os indivíduos aumentassem a intensidade da corrida, em contrapartida a frequência cardíaca tanto com Placebo quanto com CHO se mostrou com uma leve queda, mesmo essa diferença não sendo significativa, aponta que o CHO fez com que os indivíduos tivessem menores esforços cardíacos.

O percentual de VO₂máx atingido após os 30 minutos de corrida no limiar anaeróbio revela que o CHO teve efeito positivo, já no contra relógio e na média total do teste isso não ocorreu, essa diferença média não ocorrendo, podemos afirmar, que os voluntários obtiveram maiores condições de esforço tendo em vista a diminuição da FC e uma melhora do VO₂ máx no Lan, portanto, percorreu distâncias maiores com menores esforços.

Em estudo realizado por Silveira e Conte (2011), verificou-se os efeitos do consumo de CHO em testes de esforço na esteira, o VO₂ máx observado por eles corrobora com os do presente estudo, tendo em vista que não houve diferença significativa, fato semelhante impacta sobre a FC.

Os resultados da velocidade do Limiar anaeróbio no contra relógio deixa claro a ação do CHO, ou seja, a partir do momento em que estavam liberados para o máximo desempenho, os voluntários apresentaram uma melhora em sua eficiência, puderam correr distâncias maiores, semelhante aos achados por Below (1995), que demonstra que

exercícios de alta intensidade podem ser melhor desempenhados com suplementação de CHO.

CONCLUSÃO

Nosso estudo demonstra os efeitos promovidos pela ação do CHO no músculo esquelético durante o exercício de alta intensidade, promovendo o aumento da velocidade e menor esforço cardíaco, o VO₂máx no Limiar Anaeróbio é melhorado e a FC foi menor em comparação ao placebo, portanto no nosso estudo o CHO melhorou o desempenho em diferentes variáveis potencializando assim os resultados em corridas de curta duração e alta intensidade. Sugerimos mais estudos que verifique o real efeito do CHO em exercícios de alta intensidade.

REFERÊNCIAS

- 1-Alves, J. P.; Macalossi, A. L.; Nunes, R. B.; Navarro, F. Efeito da suplementação de Carboidrato em gel sobre o desempenho físico e a resposta glicêmica em testes de natação de 12 minutos. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. Vol. 11. Num. 1. 2012. p. 27-29.
- 2-American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance. Joint Position Statement, American Dietetic Association of Canadá, 2009a.
- 3-American College of Sports Medicine. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canadá, and the American College of Sport Medicine. Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the American Dietetic Association*, Canadá, 2009b.
- 4-Below, P. R.; Rodrigues, R. M.; Alonso, J. G.; Coyle, E. F. Fluid and carbohydrate ingestion independently improve performance during 1h of intense exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 27. Num. 2. 1995. p. 200-210.
- 5-Cyrino, E. S.; Zucas, S. M. Influência da ingestão de carboidratos sobre o desempenho físico. *Revista de Educação Física/UEM*, Vol. 10. Num. 1999. p. 73-79.
- 6-Dutra, R. B.; Silveira, D.S.; Peixoto, T.; Navarro, F. Alterações na concentração de glicose no sangue durante exercício

intermitente realizado em esteira a 70%, 80% e 90% do VO₂ máx estimado. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 3. Num. 17. 2009. p. 456-462. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/194>>

7-Ferreira, A. M. D.; Ribeiro; Ribeiro, B. G.; Soares, E. A. Consumo de carboidrato e lipídios no desempenho em exercícios de ultra resistência. Rev. Bras. Med. Esporte. Vol. 7. Num. 2. 2001 p. 67-74.

8-Fontan, J.S.; Amadio, M.B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. Rev Bras Med Esporte. Vol. 21 Num. 2 2015. p. 153-157.

9-Gonçalves, A.C.; Guerra, C.J.C.M.; Pelegrini, R.M. Efeito da ingestão de carboidrato sobre o desempenho físico durante treino de ciclismo indoor. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 11. Num. 62. 2017 p.185-191. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/752>>

10-Gualano, B.; Roschel, H.; Lancha-JR, A.H.; Brighybill, C.E.; Rawson, E.S. In sickness and in health: the widespread application of creatine supplementation. Amino Acids. Vol. 43. Num. 2. 2012. p. 519-529.

11-Mamus, R.; Santos, M. G. Efeitos da suplementação de carboidrato após uma competição simulada de Short Duathlon Terrestre. Rev. Port. Cienc. Desp. Vol. 6 Num. 1 2006. p. 29-37.

12-Mcardle, Willian D.; Katch, Frank I.; Katch, Victor L. Fisiologia do exercício. Nutrição, energia e desempenho humano. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2011.

13-Rocha, F. S.; Silva, P.F.; Targa, R. M. O.; Sarlo, V. Estudo da necessidade de suplementação no treinamento de força: Análise do comportamento da glicemia durante um treino de musculação. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 2. Num. 12. 2008. p. 452-461. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/89>>

14-Silveira, P. P.; Conte, M. A influência do consumo prévio de carboidrato na curva glicêmica e desempenho em teste de esforço. Revista Pulsar. Vol. 3. Num. 1. 2001. p. 1-10.

Recebido para publicação em 29/11/2018
Aceito em 05/01/2019