**USO DE CARBOIDRATOS DURANTE O EXERCÍCIO COMO ESTRATÉGIA NUTRICIONAL NA OTIMIZAÇÃO DA PERFORMANCE**

**RESUMO**

A utilização de carboidratos durante a atividade física para melhorar o desempenho físico tem sido bastante reportado na literatura, complementar a isso, o uso de glicídios durante o treinamento vem dando novos insights no universo esportivo nos últimos anos. Os carboidratos são moléculas armazenáveis tanto no tecido hepático quanto no muscular e quando depletados podem propiciar o surgimento da fadiga muscular. O objetivo da presente pesquisa é a realização de um estudo de revisão sobre o impacto da utilização de carboidratos no decorrer de exercícios como estratégia nutricional para melhora do desempenho. Para concretude da pesquisa foi realizado uma pesquisa bibliográfica em periódicos indexados nas bases de dados do Portal Periódico Capes, Scielo, Pubmed, Medline e Lilacs. Para o levanto bibliográfico foram usados os seguintes descritores: carboidratos, esporte, desempenho e estratégia nutricional publicados no período de 2010 e 2020. O uso de glicose isoladamente durante o exercício apresenta uma taxa de oxidação de 60 g/h. Estratégias que utilizam carboidratos transportáveis glicose:frutose podem aumentar em até 75% essa taxa de oxidação. A prática de enxágue bucal contendo carboidratos e placebo por ciclistas expostos a um contra relógio de 60 minutos, parece melhorar o desempenho destes atletas em comparação ao grupo placebo, sendo este resultado mais significativo. O uso de carboidratos durante o exercício apresenta-se como grande estratégia para melhora do rendimento esportivo, sendo a utilização do bochecho da solução de carboidratos um recurso ergogênico em potencial, com redução de efeitos colaterais como desconforto gastrointestinal, plenitude gástrica, enjoos, dentre outros sintomas.

**Palavras-chave:** Desempenho, Fadiga muscular, Suplementação de glicídios.

**1. INTRODUÇÃO**

Estratégias nutricionais estão a todo tempo sendo testadas nos mais diversos esportes, na tentativa de aperfeiçoar e conseguir explorar o máximo de rendimento do atleta. A utilização de carboidratos é uma das grandes ferramentas em diferentes tipos de exercícios. O carboidrato apresenta-se de forma essencial na função de substrato, que fornece combustível ao cérebro e ao sistema nervoso central, desempenhando também um papel eclético na função muscular, onde, devido sua utilização ocorrer tanto na via anaeróbica como na oxidativa, se faz capaz de sustentar o exercício em uma imensa variedade de intensidade (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Os carboidratos são obtidos através da dieta, e posteriormente quando em um ambiente de suficiência energética são estocados em glicogênio hepático e muscular. O glicogênio é um polímero de glicose, e serve como forma de armazenamento para que em momentos de escassez energética possa ser utilizado (ROACH *et al.*, 2012). Estudos sugerem que a diminuição dos estoques de glicogênio muscular promova o surgimento mais rápido da fadiga (CERMAK; VAN LOON, 2013). A recomendação de uso de carboidratos durante o exercício depende da intensidade, duração e complementarmente o tipo de esporte e as regras a ele impostas (SANTINONI; ROSA, 2015; JEUKENDRUP, 2014).

Sabe-se que perifericamente quando ocorre uma depleção do glicogênio muscular de atletas em locais subcelulares, a exemplo do retículo sarcoplasmático, há uma modificação do fluxo de cálcio, deprimindo-o a sua liberação e ocasionando prejuízo a propriedade contrátil do músculo (GEJL *et al.*, 2014). Ainda de acordo com Gejl et al. (2014), seguir uma dieta rica em carboidratos e/ou ingerir carboidratos durante o exercício induz respostas positivas no rendimento, por aumentar a disponibilidade desse substrato para a função periférica, não permitindo dessa forma que haja alteração do fluxo de cálcio no retículo sarcoplasmático, otimizando a contração muscular.

As evidências científicas demonstram que para maximizar os estoques endógenos de glicogênio uma dieta rica em carboidratos na proporção 8-12 g/kg/dia é suficiente; onde, no sentido oposto, essas reservas são depletadas principalmente em casos de exercícios de alta intensidade (KERKSICK *et al.*, 2017). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar por meio de revisão da literatura o impacto do uso de carboidratos no decorrer de exercícios como estratégia nutricional para melhora do desempenho esportivo.

**2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram realizadas buscas de artigos cientifícos difundidos em periódicos eletrônicos que por características abrangessem o atributo de estudos empíricos e de investigação sobre o uso de carboidratos durante o exercício e o possível efeito dessa estratégia nutricional na performance esportiva.

O presente estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica em periódicos indexados nas bases de dados do Portal Periódico Capes, Scielo, Pubmed, Medline e Lilacs. Foram selecionados artigos originais nos idiomas português, inglês e espanhol, utilizando os seguintes indexadores: suplementação de glicídios, fadiga muscular, performance. Como critérios de inclusão foi levado em consideração artigos originais e artigos completos que compreendessem a temática de averiguação. Já como fatores exclusão teve-se: resumo de anais e eventos.

Durante a pesquisa bibiográfica realizou-se ainda a utilização de filtro para que os artigos pesquisados datassem os anos de 2010 a 2020, como uma tentativa de manter o presente trabalho o mais atual possível.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da variável de interesse que se destina o presente trabalho chegou-se ao número de 12 artigos, dentre estes, 6 foram selecionados para compor a contrução dos resultados da pesquisa, pois correspondiam de forma mais significativa aos critérios de inclusão atribuídos. Os artigos utilizados demonstram com clareza, embora que por diferentes mecanismos, que a utilização de carboidratos exerce efeito positivo na performance.

A literatura traz evidências robustas de que estratégias que fornecem alta disponibilidade de carboidratos acarretam em aprimoramento do desempenho em exercícios prolongados, sustentados ou intermitentes de alta intensidade (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016). Segundo Spriet (2014), mesmo quando atuando nas intensidades mais altas que a fosforilação oxidativa é capaz de suportar, o carboidrato oferece vantagens sobre outros nutrientes, a exemplo da gordura, uma vez que este fornece um maior rendimento de ATP por volume de oxigênio que pode ser levado à mitocôndria, melhorando o trabalho total do exercício.

A partir de toda explanação sobre a importância do carboidrato durante o treinamento, o tipo desse glicídio é outro item relevante, principalmente quando a intenção é a preservação do glicogênio muscular, para reiterar tal afirmação, Williams e Rollo (2015), descreve que consumir uma refeição baseada em carboidratos de baixo índice glicêmico apresenta um aumento menor da insulina plasmática quando comparada a uma refeição de alto índice glicêmico, isso se reverte na redução da inibição de mobilização de ácidos graxos que é dependente da concentração de insulina, fazendo com que haja um aumento do metabolismo de gordura durante o exercício, e dessa maneira, o glicogênio muscular é oxidado mais lentamente, atrasando o surgimento de fadiga.

Ainda existe na literatura uma lacuna em torno da quantidade de carboidratos utilizados no crucial momento do exercício para provocar um efeito positivo, sabe-se que o uso de carboidratos exógenos é limitado pela absorção intestinal, devido ao mecanismo absortivo, pois, acredita-se que a glicose utiliza o transportador sódio-dependente SGLT1, onde tal transportador torna-se saturado a uma quantidade de 60 g/h (JEUKENDRUP, 2014). Apesar desses resultados, outro estudo do próprio Jeukendrup (2010), apontou uma grande estratégia para aumentar essa taxa de oxidação, nesse estudo foi utilizada a glicose associada a outro monossacarídeo, no caso, a frutose, durante o treinamento, e percebeu-se que essa ação melhorava as taxas de oxidação em até 75%, isso porque o mecanismo de absorção de frutose se faz diferente do da glicose, sendo esta prática conhecida como ingestão de carboidratos transportáveis.

As práticas de uso variam de acordo com o objetivo de investigação, que podem ser utilizadas ingerindo alimentos fontes de carboidratos, ou apenas realizando enxágue bucal com esse macronutriente. Quanto ao efeito do bochecho de glicídios e seus resultados benéficos, acredita-se que o mecanismo para tal ação compreende o envolvimento de receptores orofaríngeos específicos, ligados aos centros cerebrais que estão relacionados à motivação e recompensa causando uma ativação desse local, além de aumentar a atividade de regiões neurais envolvidas no controle motor e percepção, sendo todo este processo responsável por desencadear um efeito ergogênico (TURNER et al., 2014).

Lane e colaboradores (2013) investigaram a utilização de enxágue bucal com carboidratos (solução de 10% de maltodextrina) em ciclistas expostos a um contra relógio de 60 minutos em estado alimentado e em estado de jejum. De acordo com os resultados, verificou-se que o enxágue bucal contendo glicídios melhorou o desempenho em maior extensão nos indivíduos em jejum quando comparados aos indivíduos em estado alimentado, entretanto, o desempenho ideal também foi alcançado em estado alimentado quando os indivíduos fizeram à utilização de enxaguante bucal a base de maltodextrina.

**4. CONCLUSÕES**

Diante do exposto, é possível perceber que predominantemente os estudos mostram que a utilização de carboidratos durante o exercício em variadas intensidades é capaz de imprimir um efeito ergogênico, sendo uma estratégia viável para otimizar o desempenho de atletas. Além disso, o bochecho de carboidrato é uma tática potencial para a melhora de desempenho e performance dos atletas, além de não apresentar efeito adverso como desconforto gastrointestinal e outras sintomatologias.

**6. REFERÊNCIAS**

CERMAK, N. M.; VAN LOON, L. J. C. The Use of Carbohydrates During Exercise as an Ergogenic Aid. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 43, n. 11, p. 1139-1155, 12 jul. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0079-0>.

GEJL, K. D. et al. Muscle Glycogen Content Modifies SR Ca2+ Release Rate in Elite Endurance Athletes. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 46, n. 3, p. 496-505, mar. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000132>.

JEUKENDRUP, A. E. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. **Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 452-457, jul. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mco.0b013e328339de9f>.

JEUKENDRUP, A. E. A Step Towards Personalized Sports Nutrition: carbohydrate intake during exercise. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 25-33, maio 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0148-z>.

KERKSICK, C. M. et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-21, 29 ago. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4>.

LANE, S. C. et al. Effect of a carbohydrate mouth rinse on simulated cycling time-trial performance commenced in a fed or fasted state. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 134-139, fev. 2013. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2012-0300>.

ROACH, P. J. et al. Glycogen and its metabolism: some new developments and old themes. **Biochemical Journal**, [S.L.], v. 441, n. 3, p. 763-787, 16 jan. 2012. Portland Press Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1042/bj20111416>.

SANTINONI, E.; ROSA, G. Suplementação de carboidratos em esportes de alta intensidade. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, [S.L], v. 64, n. 15, p. 9-20, jan. 2015.

SPRIET, L. L. New Insights into the Interaction of Carbohydrate and Fat Metabolism During Exercise. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 87-96, maio 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0154-1>.

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 48, n. 3, p. 543-568, mar. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000852>.

TURNER, C. E. et al. Carbohydrate in the mouth enhances activation of brain circuitry involved in motor performance and sensory perception. **Appetite**, [S.L.], v. 80, n. 1, p. 212-219, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2014.05.020>.

WILLIAMS, C.; ROLLO, I. Carbohydrate Nutrition and Team Sport Performance. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 13-22, nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-015-0399-3>.