

1.1 Introdução aos carboidratos

O objetivo deste curso é aprimorar sua compreensão sobre os macronutrientes na dieta dos jogadores. A primeira unidade de cada módulo apresenta o macronutriente de interesse e a segunda discute a relevância deste para o futebol. Conhecer cada um dos macronutrientes oferece uma base para compor refeições e gerenciar a dieta dos jogadores de modo a cumprir as metas de saúde, desempenho e composição corporal. Os carboidratos são um dos macronutrientes mais estudados nas disciplinas da nutrição esportiva e ciência do futebol, pois, por cerca de um século, a ingestão de carboidratos foi associada a melhorias na prática/desempenho no futebol. Especificamente, a disponibilidade de carboidratos é, há muito tempo, entendida como importante para o fornecimento de combustível para os músculos e para o sistema nervoso central dos atletas. Assim, a disponibilidade de carboidrato é vital para a manutenção de corridas de alta intensidade e das habilidades necessárias para a prática do futebol. A digestão e a absorção de carboidratos serão resumidas para favorecer a compreensão dos fatores que aceleram ou inibem o fornecimento de carboidratos para o corpo do jogador. Fontes alimentares comuns de carboidratos serão identificadas e, finalmente, serão discutidos os mecanismos pelos quais os carboidratos podem influenciar o desempenho.

Carboidratos

São compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio. A fórmula geral dos carboidratos é: CH_2O . A fórmula química da glicose é $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

PONTO PRINCIPAL

Os carboidratos incluem todos os açúcares, amidos e fibras na dieta dos jogadores.

Em geral, é possível classificar os carboidratos pelo número de monossacarídeos (açúcares simples) contidos neles. Os açúcares simples se unem por ligações glicosídicas para formar dois ou mais açúcares em sequência. "Dissacarídeo" é o termo usado para designar dois açúcares unidos, o que é bastante comum. "Polissacarídeo" designa uma cadeia de três a milhares de açúcares (Figura 1). Carboidratos com grande quantidade de açúcares de glicose são denominados amidos. Amilose é um amido de cadeia reta e é mais resistente à digestão em comparação à amilopectina, um amido de cadeia ramificada.

Figura 1: Classificação dos carboidratos com base na estrutura

Monossacarídeos:

Açúcares simples

glicose

fructose

galactose

Oligossacarídeos:

2-10 açúcares ligados quimicamente:
dissacarídeos - muito comuns

maltose

sacarose

lactose

isomaltulose

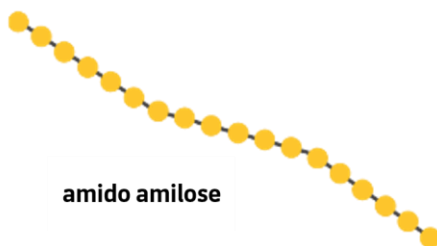
trealose

Polissacarídeos:

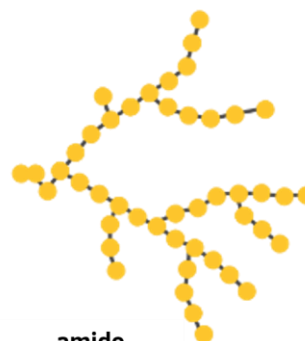
De três a milhares de açúcares
ligados



maltodextrina



amido amilose



amido amilopectina

Fonte: Elaborado pelo autor

VOCÊ SABIA?

Sacarídeo é uma outra palavra para açúcar.

Digestão e absorção de carboidratos

O estoque de carboidratos do jogador é finito. Logo, para manter o fornecimento de energia para o metabolismo dos músculos (e do cérebro), é necessário repô-lo. Para o futebol, as intervenções mais recorrentes para influenciar o desempenho dos atletas envolve a ingestão de fontes de carboidrato. Da mesma forma, a eficiência das intervenções nutricionais depende da regulação e absorção de carboidratos pelo trato gastrointestinal (GI).

O trato GI consiste em um tubo que mede aproximadamente nove metros , prolongando-se da boca até o ânus do jogador. Após ingeridos, os alimentos são movidos ao longo do trato GI por fortes contrações peristálticas. Ao longo do percurso, os alimentos se misturam com uma variedade de líquidos contendo várias enzimas, que, por sua vez, ajudam na digestão e absorção de nutrientes.

VOCÊ SABIA?

Ao serem ingeridos, os alimentos são mastigados e misturados em uma pequena massa redonda, ou "bolo alimentar", que é então engolida.

A digestão dos carboidratos tem início na boca do atleta. Os alimentos são quebrados mecanicamente pela mastigação e misturados com saliva proveniente das glândulas salivares. A amilase salivar começa a decomposição do amido em oligossacarídeos menores. É na boca onde a análise dos alimentos se inicia com a língua, que determina se algo é nutritivo (isto é, açúcar) e deve ser ingerido ou se é potencialmente danoso e deve, dessa forma, ser expectorado (Katz, Nicolelis et al. 2000).

A palatabilidade das soluções é algo importante a ser considerado ao se oferecer bebidas para os atletas. Vários estudos indicam que aromatizar ou adoçar bebidas pode aumentar substancialmente a ingestão voluntária de líquidos durante e depois do exercício (Passe, Horn et al. 2000). Portanto, recomenda-se compreender e oferecer vários sabores de bebidas "preferidas" pelo jogador, o que permite trocar os sabores durante a semana ou temporada e evitar fadiga.

VOCÊ SABIA?

Mastigar não é semelhante a mascar.

Alimentos e bebidas vão da boca ao estômago. No estômago, os alimentos se movimentam vigorosamente e são misturados aos sucos gástricos, secretados das glândulas estomacais, e formam o "quimo". O estômago age como reservatório para receber comida e intermitentemente leva o quimo ao intestino. Os alimentos ingeridos permanecem no estômago entre 1 e 4 horas.

A absorção dos nutrientes ocorre quase totalmente nas paredes do intestino delgado, logo, os benefícios da ingestão de carboidratos e líquidos em repouso ou durante a prática do futebol, são obtidos apenas após a passagem do quimo do estômago para o duodeno (esvaziamento gástrico). Vários fatores, tais como temperatura (Costill and Saltin 1974), osmolalidade (Brouns, Senden et al. 1995) e pH (Hunt and Knox 1968) foram analisados como possíveis fatores de regulação do esvaziamento gástrico. No entanto, nenhum deles parece ter mais importância do que o volume ou conteúdo energético dos alimentos ingeridos.

PONTO PRINCIPAL

Os benefícios metabólicos advindos da ingestão de carboidratos e líquidos em repouso ou durante exercícios são obtidos apenas após a passagem do quimo (alimentos) do estômago para os intestinos.

Densidade energética

A água é rapidamente esvaziada do estômago. Quando carboidratos são adicionados, algo típico em isotônicos, aumenta-se o conteúdo energético da solução e a velocidade do esvaziamento gástrico desacelera. Estudos sobre a ingestão de volumes equivalentes de soluções afirmam que bebidas com um conteúdo de carboidrato de 2,5% ou menos são esvaziadas, aproximadamente, na mesma velocidade que a água. Aumentar a concentração de carboidrato na solução para 4% a 5% gera uma desaceleração pequena, mas significativa, do esvaziamento gástrico (Costill and Saltin 1974). Recentemente, sugeriu-se ser possível aumentar o esvaziamento gástrico incluindo uma mistura de carboidratos na solução ingerida. Por exemplo, adicionar frutose a uma solução de glicose aumenta a recepção de líquidos se comparada a uma solução exclusivamente de glicose (Jeukendrup and Moseley 2008). O fato de que a maioria dos isotônicos tem uma concentração de carboidrato de 5% a 8% reflete o equilíbrio entre manter uma alta velocidade para o esvaziamento gástrico e oferecer concentrações adequadas de carboidrato para o intestino. Por isso, recomenda-se a ingestão de bebidas com 6% de carboidrato "durante" a partida ou intervalos da prática de esportes.

Volume gástrico

O estômago é altamente distensível, podendo mudar sua capacidade de cerca de 50 mL quando vazio para 1000 mL quando cheio, tudo isso com o mínimo de alteração na pressão gástrica (Maughan and Murray 2001). O volume é um determinante importante da velocidade do esvaziamento gástrico. Por exemplo, a ingestão de volumes diferentes de uma solução diluída de glicose (200, 400, 600, 800 e 1000 mL) influencia a velocidade do esvaziamento gástrico, registrado 15 minutos após a ingestão (Costill and Saltin 1974). A ingestão de 600 mL gerou uma maior velocidade em comparação a 400 mL, que foi mais rápido do que 200 mL. No entanto, no caso dos volumes acima de 600 mL, não houve maiores benefícios em relação à velocidade. Isso sugere a existência de um limite, após o qual a ingestão de mais líquidos deixa de beneficiar o esvaziamento gástrico. Logo, a recomendação de se ingerir 600 mL ou mais não é prática e não deve ser feita a jogadores antes de treinos ou partidas. Estudos com ingestão repetida de bebidas sugerem que o volume gástrico e, assim, o padrão de ingestão de líquidos durante o exercício, influencia significativamente a velocidade da administração tanto de carboidratos quanto de água em qualquer solução (Noakes, Rehrer et al. 1991). Dessa forma, encher o estômago novamente em intervalos regulares garante que se mantenha um maior volume e velocidades mais rápidas de esvaziamento. Todavia, infelizmente, este padrão de ingestão de líquidos não é possível durante partidas de futebol, caso em que é possível atingir a ingestão de carboidrato com bebidas mais concentradas (12%) antes da partida e no intervalo, além da ingestão de água *ad-*

libitum para abranger necessidades específicas de líquidos (Funnell, Dykes et al. 2017, Harper, Stevenson et al. 2017).

Absorção dos carboidratos

Após deixar o estômago, o quimo entra no duodeno, a primeira parte do intestino delgado que conecta estômago e o jejuno. O duodeno recebe bile da vesícula e secreções pancreáticas, importantes para facilitar a absorção de gorduras e a digestão de proteínas.

O jejuno (aproximadamente 2,5 m de comprimento) é um tubo longo e cheio de vilosidades, caracterizado por contrações peristálticas rápidas e fortes que ocorrem em todo o seu comprimento. A maior parte da absorção dos nutrientes (carboidratos, eletrólitos e água) ocorre na região do jejuno. Os carboidratos que entram no intestino delgado devem, primeiro, ser hidrolisados em monossacarídeos antes de serem absorvidos e usados (Holdsworth and Dawson 1964). A água é absorvida passivamente como resultado de um gradiente osmótico criado entre o lúmen intestinal e o espaço intersticial pela movimentação de glicose, sódio (Na⁺) e outros nutrientes.

A digestão final dos carboidratos ocorre na superfície, ou dentro, do epitélio intestinal (Holmes 1971). Dissacarídeos estão localizados na borda em escova e membrana com microvilosidades. "A borda em escova contém vários dissacarídeos que hidrolisam os produtos finais da ingestão da α -amilase pancreática... Assim, a maltase age na glicose, que libera maltose; a sucrase na glicose e na frutose, que liberam sacarose, e a lactase hidrolisa lactose em glicose e galactose" (Holmes 1971).

Os mecanismos de transporte envolvidos na absorção de monossacarídeos do lúmen intestinal estão localizados na bordadura em escova das células epiteliais. A absorção da glicose ocorre principalmente em conjunto com o transporte ativo de Na⁺. Monossacarídeos alimentares são transportados pela borda em escova da membrana de enterócitos (células de absorção intestinais) pelo cotransportador de Na⁺/glicose SGLT1 (Dyer, Vayro et al. 2003). Glicose e galactose competem pelo mesmo transportador. A frutose é absorvida por um sistema de absorção separado (Holdsworth and Dawson 1964). Ela é levada por uma outra proteína transportadora, GLUT-5 (Kristiansen, Darakhshan et al. 1997), que não depende de Na⁺, e é absorvida mais lentamente do que a glicose (Fordtran 1975). A porta hepática é composta por um sistema de vasos sanguíneos que consiste em veias, as quais carregam nutrientes absorvidos do intestino ao fígado dos atletas.

A parte final do intestino delgado é chamada íleo (aproximadamente 3,6 m de comprimento), que oferece uma capacidade reserva de absorção. O íleo termina no

esfíncter ileocecal, onde inicia o intestino grosso. O intestino grosso (cerca de 1,6 m de comprimento) é composto por ceco, apêndice, cólon e canal anal. O cólon é a principal parte, composta por três seções relativamente lisas: o cólon ascendente, o cólon transversal e o cólon descendente - e o cólon sigmoide que leva ao reto e, então, ao canal anal. O intestino grosso recebe o subproduto líquido da digestão. A absorção da maior parte da água e eletrólitos ao longo do trato forma a consistência sólida das fezes. A peristalse é mais lenta e menos propulsora no intestino grosso, onde os alimentos podem permanecer de 10 h a até vários dias.

VOCÊ SABIA?

A fadiga em relação aos sabores ocorre quando os atletas "enjoam" do gosto de uma bebida ou comida. Quando isso acontece, torna-se mais difícil encorajá-los a ingerir fluídos voluntariamente. Oferecer vários sabores reduz o risco de fadiga ao longo da temporada.

Glicogênio

Os carboidratos disponíveis para os músculos em funcionamento advêm da glicose sanguínea e do glicogênio muscular. Reservas de glicogênio podem ser encontradas no fígado (80-100 g) e nos músculos (250-500 g), além de uma pequena reserva energética no cérebro (3-4 mol/g).

A estrutura do grânulo de glicogênio consiste em cadeias do tipo A e do tipo B. Ambas são uniformes no comprimento com um valor médio de treze resíduos de glicose. As cadeias A são não ramificadas (1-4 ligações glicosídicas), ao passo que as cadeias B o são, cada uma com dois pontos de ramificação (1-6 ligações glicosídicas) que criam, por sua vez, cadeias A ou B. Há 4 resíduos de glicose entre as ramificações e uma cauda após a segunda ramificação das cadeias do tipo B. A glicogênio fosforilase funciona apenas com cadeias do tipo A, visto que a cauda das do tipo B é muito curta (cerca de 4 resíduos de glicose, o limite da ação da fosforilase). Como consequência do nível de ramificações ($r=2$), a quantidade de cadeias em qualquer nível é duas vezes maior do que a do anterior. Assim, a molécula de glicose é organizada em uma forma esférica e ordenada em níveis concêntricos, com cada cadeia A no nível mais externo. Esta organização no polímero de glicogênio é uma forma muito eficiente de acumular grandes quantidades de glicose sem causar uma alteração significativa na osmolalidade celular (Melendez-Hevia, Waddell et al. 1993). No fígado, o glicogênio pode ser formado diretamente pela ingestão de glicose ou via precursores glicogênicos, como o lactato, o alanino e o piruvato (Katz and McGarry 1984).

Figura 2: Estrutura do glicogênio

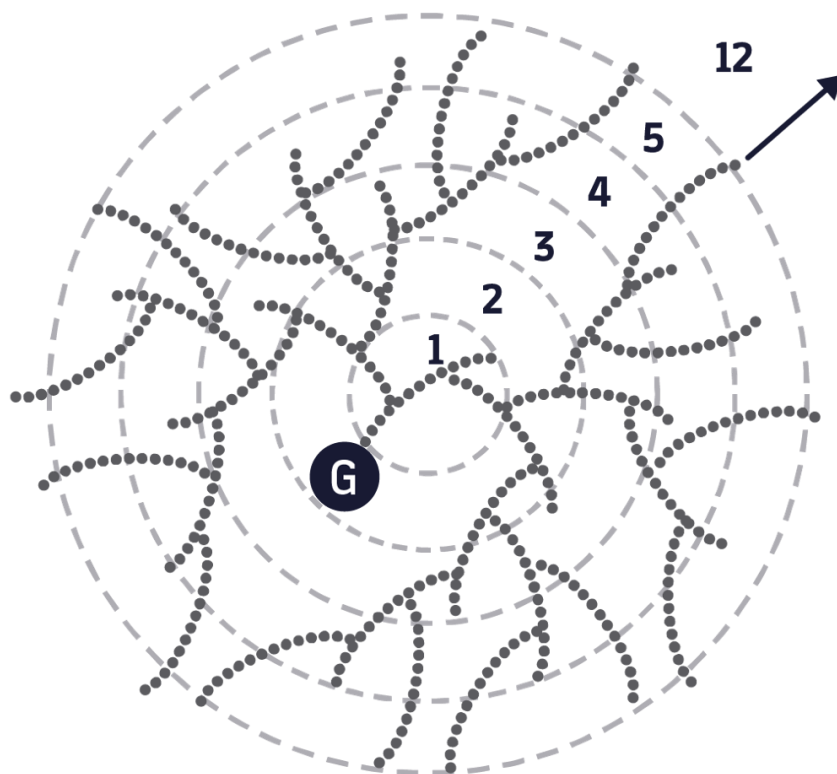


Figura 2: A molécula tem um formato esférico com 12 níveis concêntricos (apenas 5 são exibidos no diagrama). Glicogenina (G), a molécula primária para a síntese do glicogênio, fica localizada no núcleo do grânulo.

Fonte: Adaptado de Melendez-Hevia et al., 1993.

VOCÊ SABIA?

A glicogênio fosforilase é a enzima que quebra a molécula de glicogênio em unidades de açúcar simples (glicose).

PONTO PRINCIPAL

Armazenar carboidratos como glicogênio permite acumular uma grande quantidade de glicose citoplasmática sem causar uma alteração significativa na osmolalidade celular.

Reconhecimento central

Há evidências emergentes de uma resposta "central" à ingestão de carboidratos, o que tem sido investigado com o uso de ressonância magnética funcional (fMRI, método capaz de medir a atividade do cérebro). Em um estudo, alguns participantes

ingeriram 300 mL de água (controle); outros, uma solução de glicose; outros, uma solução de aspartame (sabor doce). outros, uma solução de maltodextrina (carboidratos não doces). Tanto o gosto doce quanto o conteúdo energético são necessários para uma resposta do hipotálamo(Smeets, de Graaf et al. 2005).

Além disso, a ativação do hipotálamo depende da dose de carboidrato, ou seja, quanto maior for a concentração deste macronutriente, maior será a resposta. Foi, então, observada uma relação entre a resposta do hipotálamo e as mudanças na concentração de insulina no sangue (Smeets, de Graaf et al. 2005).

Tanto a glicose (doce) quanto a maltodextrina (não doce), quando na boca, ativam regiões do cérebro associadas a recompensas. Esses resultados sugerem a possível existência de uma classe de receptores orais - ainda não identificados - capazes de detectar e responder aos carboidratos independentemente do sabor doce (Chambers, Bridge et al. 2009). Cogita-se que as regiões do cérebro associadas a recompensas também sejam mediadoras de respostas comportamentais a estímulos recompensadores, como o gosto(Rolls 2007).

Tipo de carboidratos

Tipos diferentes de carboidratos provocam respostas fisiológicas após a ingestão, pois são digeridos em velocidades diferentes, o que influencia a concentração de glicose no sangue dos jogadores. Carboidratos costumam ser classificados como "simples" ou "complexos" com base, em geral, na quantidade de fibras contida na fonte alimentar do carboidrato, fator que influencia a digestão e absorção deste e, conseqüentemente, o impacto exercido na concentração de glicose sanguínea do atleta.

O índice glicêmico é um método usado para classificar o impacto dos alimentos que contêm carboidratos na concentração de glicose após ingeridos (Stevenson, Williams et al. 2005). Assim, uma classificação mais precisa dos carboidratos tem por base a resposta glicêmica duas horas após a ingestão de uma quantidade padrão de alimentos. O alimento de referência costuma ser o pão branco, que costuma ter índice glicêmico de 100. Os carboidratos que geram uma elevação lenta e um pico baixo na concentração de glicose são chamados "com baixo teor glicêmico". Já os que produzem uma elevação rápida e altos picos na concentração de glicose sanguínea são chamados "com alto teor glicêmico". É possível calcular o índice glicêmico dos carboidratos da seguinte forma:

Índice glicêmico = área sob a curva do alimento testado/áreas sob a curva para o alimento de referência x 100.

O valor dos carboidratos altamente glicêmicos varia entre 71 e 100; o dos moderados, entre 56 e 70; o dos baixos, no máximo 55. A Figura 3 apresenta alimentos com teor glicêmico alto, moderado e baixo.

Figura 3: Exemplos de alimentos contendo carboidratos com teor glicêmico alto, moderado e baixo

Intensa	Moderada	Baixa
• glicose • sacarose • cana de açúcar • xarope de ácer • xarope de milho • mel • flocos de milho • passa • arroz branco • pão branco	• pão integral • espaguete (macarrão) • milho • aveia • laranja • uva	• lentilha • iogurte • amendoim • ervilha • feijão • maçã • pêssego • pera • figo • leite

Fonte: Elaborado pelo autor

É importante observar que o índice glicêmico de qualquer alimento pode variar consideravelmente entre jogadores e a quantidade geral de carboidratos ingerida pelo atleta também é importante. O princípio do índice glicêmico é limitado, pois os jogadores costumam ingerir "alimentos" e "refeições" que contêm uma variedade de fontes de carboidratos e outros nutrientes. É raro que os atletas comam carboidratos isolados, exceto antes e durante exercícios e de forma aguda, o que será discutido na próxima seção. Os alimentos citados na Figura 3 servem de guia. O conhecimento de alimentos com altos teores glicêmicos, por exemplo, pode ser útil na tentativa de reduzir a quantidade de alimentos energeticamente densos na dieta dos atletas e, ao mesmo tempo, gerir a composição corporal. Geralmente, substituir alimentos com alto teor glicêmico por comidas com menor teor, como feijão, lentilha, frutas e vegetais, por exemplo, aumenta a saciedade, constitui uma boa escolha de carboidratos e pode ajudar o atleta a gerenciar o peso corporal. Ao traduzir esse conselho para os atletas, pode ser de melhor compreensão usar termos mais comuns como "simples" e "complexo" para caracterizar alimentos de modo a ajudá-los a fazer melhores escolhas em relação aos carboidratos, dependendo dos requisitos.

PONTO PRINCIPAL

O rendimento energético dos carboidratos é de 4 kcal/g.

Ingestão de carboidratos durante o exercício

Ingerir carboidratos durante exercícios apresenta vários efeitos principais que podem influenciar o desempenho no futebol. A ingestão deste macronutriente, especialmente durante exercícios prolongados (> 60 minutos) e intensos (> 60% da absorção de oxigênio máxima) no futebol, ajuda a atrasar a ocorrência da fadiga ao:

- preservar a concentração de glicose sanguínea;
- manter a taxa necessária de oxidação de carboidratos;
- reduzir a quebra de glicogênio do fígado;
- reduzir a quebra de glicogênio muscular.

Pesquisas analisaram o efeito e a eficiência da ingestão de tipos diferentes de carboidratos durante os exercícios. Técnicas especiais são usadas para definir a quantidade de carboidratos retirada do sangue e usada para o metabolismo energético. Esse método capta quanto do carboidrato ingerido é usado e quando, sendo possível, assim, fazer uma comparação entre diferentes tipos.

Muito de nossa compreensão sobre carboidratos usada durante exercícios tem por base os estudos do Professor Asker Jeukendrup, do Professor Louise Burke e seus respectivos grupos de pesquisa (Burke, Hawley et al. 2011). Durante o exercício, a maior parte da oxidação dos carboidratos ocorre dentro dos músculos. Quando são ingeridos durante os exercícios e surgem no sangue, serão usados pelos músculos (Jeukendrup, Wagenmakers et al. 1999). Aumentar a quantidade de carboidratos ingerida durante o exercício de 1 g/min para 3 g/min não influencia a taxa de uso destes pelo corpo (Jentjens, Cale et al. 2003). Em vez disso, ingerir tipos diferentes de carboidratos pode aprimorar o uso destes durante o exercício. A taxa de uso de carboidrato ingerido (exógeno) geralmente começa a atingir o pico por volta de 60 minutos após a ingestão.

Foi analisada a ingestão de carboidratos, como glicose, frutose, galactose, sacarose, maltose e polímeros da glicose durante o exercício físico (Figura 1). Em suma, a glicose é usada pelos músculos a uma taxa de 0,8 g/min. A taxa de oxidação da frutose é menor em comparação à glicose; e a galactose apresenta uma taxa que é cerca da metade da oxidação da glicose (Burrelle, Lamoureux et al. 2006). As diferenças se dão em decorrência das mencionadas taxas de absorção e do fato de que frutose e galactose devem primeiro ser recebidas pelo fígado e convertidas em glicose antes de poderem ser usadas no metabolismo muscular. A maltose dissacarídea e os polímeros de glicose são usados na mesma taxa que a glicose, o que, por sua vez, sugere que a digestão dessas fontes de carboidrato não é um fator limitador do uso. É interessante notar que a ingestão de sacarose (glicose + frutose) gera altos níveis de uso de carboidrato. Fontes menos comuns, como isomaltulose

e trealose, têm taxas de oxidação menores. Os diferentes tipos de carboidrato podem, em geral, ser divididos em duas categorias: (a) carboidratos de rápida absorção, usados rapidamente durante exercícios (até ~60 g/h ou 1 g/min); (b) carboidratos de lenta absorção, oxidados mais lentamente durante exercícios (até ~30 g/h ou 0,5 g/min). Os rápidos incluem glicose, maltose, sacarose, maltodextrina e amido amilopectina. Os mais lentos incluem frutose, galactose, isomaltulose, trealose e amilose (Jentjens and Jeukendrup 2005).

O uso de carboidratos ingeridos durante a prática do futebol depende da velocidade em que podem ser digeridos e absorvidos pela corrente sanguínea. Assim, a digestão e absorção é o principal fator de limitação ao uso dos carboidratos. Quanto à digestão de diferentes fontes de carboidratos discutidas anteriormente, a ingestão de uma combinação de carboidratos que usa diferentes transportadores intestinais para a absorção aumenta a recepção e o uso pelos músculos. Um aumento na oxidação dos carboidratos é observado quando o transporte de glicose no intestino está saturado (SGLT1) e outro sistema de transporte (GLUT-5) é usado simultaneamente para glicose e frutose (Jentjens, Achten et al. 2004).

Atingir altas taxas de carboidrato exógeno pode ser mais relevante para esportes de resistência (≥ 90 minutos de duração), visto a improbabilidade de que transportadores se tornem saturados durante a prática do futebol com as recomendações de ingestão atuais (Unidade 2). Não obstante, ingerir carboidratos com vários transportadores (glicose, sacarose/frutose) pode ser relevante para os atletas, pois estes também aumentam a recepção de líquidos e reduzem o risco de problemas gastrointestinais (Baker and Jeukendrup 2014).

Fibras

As fibras são as partes de plantas que podem ser comidas, mas não são digeridas ou absorvidas no intestino delgado. São quebradas parcial ou completamente pelas bactérias no intestino grosso. Uma quantidade suficiente de fibras na dieta dos atletas é associada a vários benefícios para a saúde, inclusive diminuir o risco de problemas cardíacos, reduzir o risco de constipação e tornar as fezes mais moles (facilitando a passagem). Em geral, jogadores com pelo menos 16 anos de idade devem ingerir cerca de 30 g de fibra por dia. Entretanto, alimentos ricos em fibras são desencorajados na refeição pré-partida, em que a recepção de carboidrato e o aumento das reservas de glicogênio são a prioridade. Exemplos de fontes de fibra na dieta do jogador incluem:

- Cereais (ricos em fibras): mingau de aveia, farelo de aveia. Batata doce, casca de batata, pão e macarrão integrais.
- Feijão assado e hommus.

- Vegetais: brócolis, cenoura, ervilha, vegetais misturados congelados, feijão verde.
- Frutas: Todas; maçã, pera, cereja, morango, kiwi, framboesa, amora, ameixa, banana e laranja.
- Nozes: amêndoas, avelã e amendoim.

VOCÊ SABIA?

A fibra presente na dieta dos atletas resiste à digestão e absorção no intestino.

Resumo

- É possível classificar os carboidratos pelo número de monossacarídeos (açúcares simples) que eles contêm. Podem ainda ser divididos entre "simples" e "complexos", de uma maneira geral, conforme o perfil de digestão e absorção.
- Carboidratos com taxas "rápidas" de absorção são recomendados durante exercícios.
- A digestão tem início na boca e o carboidrato é transportado para o interior do corpo do atleta por meio do intestino delgado.
- Os carboidratos são armazenados como glicogênio, que é uma forma eficiente de armazenar grandes quantidades deste macronutriente no corpo.
- A fibra é um carboidrato não absorvido pelo corpo, mas que é importante para a saúde gastrointestinal geral dos atletas.