

3.1 Diferentes populações

3.1.1 Vegetarianos e veganos

Não há dúvida de que há uma tendência para que mais pessoas, e também mais jogadores, se tornem vegetarianos ou veganos. As dietas baseadas em vegetais representam uma área de interesse crescente na promoção da saúde física e ambiental (Lynch, Johnston, & Wharton, 2018). Aqui não vamos entrar na discussão ambiental; o que queremos é explorar a possibilidade de obter um desempenho do mais alto nível com esse tipo de dieta.

A resposta mais sucinta para a pergunta “futebol de elite e dietas com base em plantas são compatíveis?” é “sim, é possível, mas vai ser desafiante”. “Esses desafios incluem a digestibilidade e a absorção de nutrientes como proteína, cálcio, ferro e zinco, o que significa que os atletas podem precisar consumir quantidades maiores desses alimentos em comparação com onívoros e outros vegetarianos” (Rogerson, 2017, <https://bit.ly/2hwineX>). Por exemplo, alimentos de origem animal são boas fontes de proteínas e ferro, e, ao excluir essas fontes, será mais difícil encontrar substitutos. Especialmente no que se refere à “substituição” de proteínas, isso significa não apenas a quantidade, mas também a qualidade. Sabe-se que a proteína animal é de melhor qualidade que a proteína vegetal. E o ferro de fontes animais é absorvido de melhor maneira do que o ferro de fontes vegetais. Logo, não se trata apenas de substituir 100 g de proteína animal por 100 g de proteína vegetal, ou 50 mg de ferro proveniente de carnes por 50 mg de ferro de espinafre. Para obter os mesmos efeitos, é necessário consumir quantidades muito maiores de alimentos derivados de plantas. Isso pode não ser fácil, porque os alimentos de origem vegetal promovem mais saciedade. “Por isso, as dietas veganas (e provavelmente vegetarianas em um nível mais baixo) tendem a ter menos calorias, proteínas, gorduras, vitamina B-12, gorduras n-3, cálcio e iódina do que as dietas onívoras (Rogerson, 2017). Por outro lado, as dietas vegetais tendem a ter mais carboidratos, fibras, micronutrientes, fitoquímicos e antioxidantes” (Rogerson, 2017, <https://bit.ly/2hwineX>).

Qualidade da proteína

Fontes de proteína animal parecem mais eficazes para a construção muscular, ou pelo menos no aumento da síntese de proteína muscular, do que proteínas vegetais. Corroborando esta ideia, estudos laboratoriais relataram

uma maior resposta da síntese de proteína muscular pós-treino quando homens jovens treinados em força consumiram leite desnatado ou whey protein (proteína de soro) em comparação com uma dose correspondente de proteína de soja (Tang, Moore, Kujbida, Tarnopolsky, & Phillips, 2009; Wilkinson et al., 2007). Como prova adicional de que proteínas animais superam as proteínas vegetais, um estudo em homens de meia-idade revelou uma estimulação maior da síntese de proteína muscular em repouso após a ingestão de 100 g de carne magra em comparação com uma proteína de soja comercializada e vendida como um substituto de boa-fé para carne bovina (Witard, 2018). Além disso, em adultos mais velhos saudáveis, a ingestão de 35 gramas de proteína de caseína micelar estimulou uma resposta MPS maior em comparação com uma dose correspondente de proteína de cereais, o trigo (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>).

Existem vários outros estudos, revisados em (Witard, Wardle, Macnaughton, Hodgson, & Tipton, 2016), que indicam que as proteínas animais são mais eficazes em estimular a síntese de proteínas do que as proteínas vegetais

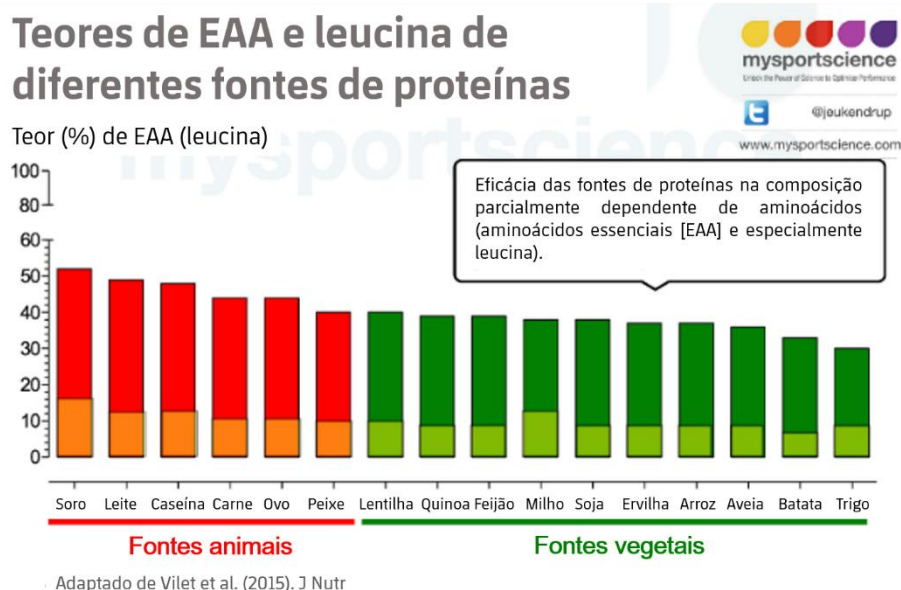
“Diferentes fontes de proteína são caracterizadas por propriedades digestivas e perfis de aminoácidos exclusivos. A maioria das fontes de proteína de origem animal, incluindo laticínios, carne e ovos, são mais digeríveis do que proteínas vegetais como soja, trigo, arroz e batata” (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>).

Isto ocorre por diversos motivos. Uma das razões é a presença ou ausência de fatores antinutricionais, compostos que afetam a digestibilidade da proteína. Fatores antinutricionais naturalmente ocorrem com mais frequência em alimentos vegetais, e incluem glucosinolatos, inibidores de tripsina, hemaglutininas, taninos, fitatos e gossipol. Esses fatores, frequentemente encontrados em alimentos vegetais como feijões, legumes, soja e cereais, reduzem a digestibilidade das proteínas, mas podem funcionar de maneiras diferentes. Um mecanismo de ação inclui o rompimento das enzimas envolvidas na digestão de proteínas (inibidores de tripsina), o fitato, encontrado em frutos de casca dura, sementes e grãos, que se liga a proteínas do trato digestivo, reduzindo sua absorção. A digestibilidade pode ser melhorada com a preparação dos alimentos: imersão, fermentação e germinação são muito úteis.

“Uma maior porcentagem de aminoácidos derivados de fontes de proteína animal contorna com sucesso o intestino delgado e chega à circulação, em vez de ser extraída pelo intestino ou absorvida pelo

fígado. Assim, mais aminoácidos (ou blocos de construção) são disponibilizados para que o músculo possa produzir novas proteínas musculares, ou seja, a síntese de proteína muscular, após a ingestão de fontes de proteína animal em comparação a fontes de proteína vegetal" (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>).

Figura 1: Proteínas e seus aminoácidos essenciais e teores de leucina conforme discutido em mysportscience.com por Witard (2018)



Fonte: (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>) retirado de van Vliet, Burd, and van Loon (2015).

Como ilustrado na Figura 1, as proteínas vegetais e animais também diferem em termos de perfil de aminoácidos (Witard et al., 2016). Os aminoácidos essenciais (EAA), ou seja, aqueles aminoácidos que devem ser fornecidos pela dieta, em particular a leucina, são fundamentais para a condução do MPS. Além de fornecer um bloco de construção para a produção de novas proteínas musculares, a própria leucina age como um sinal para ativar o processo de síntese proteica muscular. Crucialmente, como regra geral, o teor de leucina das proteínas animais (8-13%) excede o das proteínas vegetais (6-8%). O mesmo se aplica ao teor de EAA. Na verdade, o leite, o soro e a caseína são as únicas fontes de proteína com um teor constituinte de EAA mais elevado em comparação com o próprio músculo humano. Além disso, as proteínas animais possuem tipicamente um perfil completo de todos os 9 EAAs, enquanto as proteínas vegetais são deficientes em pelo menos 1 dos EAAs, geralmente lisina ou metionina. Portanto, parece claro que a resposta superior da MPS à ingestão de proteínas lácteas

e de carne bovina, em comparação com as proteínas da soja e do trigo, deriva de diferenças inerentes nas propriedades digestivas e nos perfis de aminoácidos entre as proteínas.

No entanto, há exceções a essas regras que, como tal, oferecem esperança para proteínas vegetais alternativas e, portanto, para atletas vegetarianos em treinos de força. Por exemplo, a proteína vegetal do milho possui um teor de leucina de 12%, que excede a maioria das proteínas animais. Além disso, a quinoa consiste em um conteúdo anormalmente alto de lisina (7%) e metionina (3%) e, portanto, contém um complemento total para todos os EAAs. Assim, pode ser que outras proteínas vegetais além da soja e do trigo, como o milho e a quinoa, sejam tão eficazes quanto as chamadas proteínas animais de “maior qualidade” de laticínios ou fontes carnívoras. Seguindo, como é frequentemente o caso na nutrição esportiva, é necessário muito mais trabalho antes de nós, como cientistas esportivos, podermos determinar definitivamente qual é a melhor fonte de proteína para a construção muscular em atletas de força (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>).

Ferro

O nível de ferro presente nos vegetarianos e veganos tem recebido atenção na literatura (Hunt, 2002; Waldmann, Koschizke, Leitzmann, & Hahn, 2004), e parece que, embora tanto os vegetarianos quanto os veganos consumam quantidades de ferro semelhantes às dos onívoros (Craig, 2009; Davey et al., 2003), há uma grande diferença na biodisponibilidade (Waldmann et al., 2004). A principal fonte de ferro na dieta vegana é encontrada na forma não-hêmica, que é menos biodisponível do que o ferro hêmico encontrado em produtos de origem animal (Waldmann et al., 2004). As dietas veganas também costumam conter inibidores, como os taninos polifenóis (encontrados no café, chá e cacau) e fitatos (encontrados em grãos integrais e legumes), que reduzem a quantidade de ferro absorvida da dieta.

Foi recomendado que a ingestão de ferro para vegetarianos aumentasse em 80%, de modo que homens e mulheres adultos consigam alcançar a ingestão recomendada de 14 mg/dia e 33 mg/dia (comparado com

as recomendações normais de 8 mg/dia e 18 mg/dia) respectivamente) (Hunt, 2002). O Institute of Medicine (IOM) também sugere que as necessidades de ferro para os vegetarianos sejam 1,8 vezes maiores do que as dos onívoros. Isso também pode ser alcançado através da suplementação (Rogerson, 2017, <https://bit.ly/2hwineX>).

Talvez particularmente relevante para os jogadores de futebol, os atletas vegetarianos e veganos tendem a ter menores concentrações musculares de creatina e carnosina. Maiores concentrações de creatina e carnosina muscular têm sido associadas a um melhor desempenho, especialmente durante exercícios repetidos de alta intensidade, como no futebol americano. Portanto, a suplementação com creatina ou beta-alanina pode ser particularmente útil nesta população. Existem versões veganas disponíveis para esses suplementos.

Pontos principais

- Digestibilidade e teor de aminoácidos são fatores-chave que determinam o potencial de uma fonte de proteína para estimular a MPS.
- Como regra geral, o teor de leucina das proteínas animais (8-13%) excede o das proteínas vegetais (6-8%).
- Com base nas evidências disponíveis atualmente, proteínas animais como laticínios e carne bovina conferem uma vantagem sobre as proteínas vegetais, como soja e trigo, no que diz respeito à estimulação da MPS pós-treino.
- A potência de proteínas vegetais alternativas, como milho, lentilha, quinoa e ervilha, para estimular a MPS pós-treino permanece desconhecida.
- Foi recomendado que a ingestão de ferro para vegetarianos seja aumentada em 80%. Isso pode ser alcançado através da suplementação.
- Jogadores de futebol vegetarianos ou veganos podem se beneficiar mais da suplementação de creatina ou beta-alanina (Jeukendrup, 2017, <https://bit.ly/2mll1tn>).

Conclusão

É um desafio atingir todos os alvos nutricionais com uma dieta vegetariana. No entanto, através da cuidadosa seleção e gerenciamento das escolhas alimentares, e com atenção especial em cumprir com as recomendações energéticas, de macro e de micronutrientes, juntamente com suplementação apropriada, uma dieta vegana pode satisfazer satisfatoriamente as necessidades da maioria dos atletas. A

suplementação com creatina e β -alanina pode ser de interesse para os atletas veganos, já que seu potencial para melhorar o desempenho é maior do que para os atletas onívoros, devido aos baixos níveis pré-existent de essas substâncias.

3.1.2 Jogadores jovens

Os atletas jovens podem ter necessidades nutricionais diferentes, porque estão em uma fase de crescimento e sua fisiologia e metabolismo são diferentes das próprias dos adultos (Jeukendrup & Cronin, 2011).

Os Dietary Reference Values (Valores de Referência Alimentar - DRVs) foram estabelecidos para várias idades, mas para crianças e adolescentes esportivos ou altamente ativos fisicamente, eles devem ser ajustados de acordo com o nível de atividade física. Principalmente em adolescentes, o início do surto de crescimento, que é a principal razão para o aumento das necessidades energéticas, é imprevisível, o que as torna muito difíceis de estimar. É de conhecimento geral que a ingestão inadequada de energia durante um período prolongado resultará em baixa estatura, atraso na puberdade, deficiências na saúde óssea, aumento do risco de lesões e irregularidades ou ausência menstruais em mulheres (Jeukendrup & Cronin, 2011, <https://bit.ly/2SZHHeK>).

O metabolismo das crianças é menos eficaz em atividades motoras, o que resulta em uma maior demanda de energia por quilograma de massa corporal que a dos adultos durante a maioria dos tipos de exercício. Por exemplo, foi relatado que as crianças precisam de 30% a mais de energia durante uma corrida (Krahenbuhl & Williams, 1992). Isso torna impossível fazer estimativas do gasto de energia para crianças com base em dados de adultos. Existem várias explicações para os gastos mais elevados de energia: as crianças têm uma taxa metabólica de repouso específica maior por peso, mas elas também têm uma taxa e um comprimento de passada desvantajosos (impostos por membros mais curtos).

Metabolização do exercício em crianças

Nos adultos, a densidade de mitocôndrias no músculo esquelético é um dos principais determinantes do metabolismo de carboidratos e gorduras. Em geral, quanto maior o número e o tamanho das mitocôndrias, maiores são as taxas de oxidação de gordura durante o exercício.

Também parece haver uma associação entre o tipo de fibra muscular e o metabolismo do substrato com maior porcentagem de fibras tipo I favorecendo a metabolização da gordura (Jeukendrup & Cronin, 2011). Por razões óbvias, poucos estudos investigaram a composição das fibras musculares ou a densidade mitocondrial em crianças (Jeukendrup & Cronin, 2011). Com o crescimento e maturação, os grandes aumentos na massa muscular são acompanhados por um aumento nas mitocôndrias dentro dessas fibras.

Parece haver algumas diferenças na utilização do substrato entre adultos e crianças. As crianças apresentam menor capacidade glicolítica, maior capacidade oxidativa e maiores taxas de oxidação de gordura. Durante o exercício intenso, os níveis de lactato muscular e sanguíneo são mais baixos em crianças do que em adultos, e ocorre uma maior dependência da gordura como combustível. Além disso, adolescentes pré-púberes têm taxas relativamente altas de oxidação de glicose exógena, o que pode dever-se a que eles possuem reservas menores de carboidratos endógenos. No entanto, essas diferenças parecem diminuir durante a adolescência, especialmente em meninos (Riddell, Jamnik, Iscoe, Timmons, & Gledhill, 2008), sugerindo que os hormônios associados à puberdade (hormônio do crescimento, fator de crescimento semelhante à insulina, testosterona e catecolaminas) desempenham um papel na regulação do metabolismo energético em crianças (Boisseau & Delamarche, 2000).

Proteína

Para auxiliar seu crescimento e desenvolvimento, as crianças e adolescentes têm necessidades de proteína relativamente altas em comparação com os adultos. As Recommended Daily Allowances (quantidades recomendadas diárias, RDAs) para proteínas nos Estados Unidos e no Canadá estão entre 1,05 e 0,80 g.kg⁻¹, dependendo da idade, com as maiores recomendações para crianças de 1 a 3 anos e menores para as de 18 anos. No entanto, para os adultos, provavelmente as demandas de proteína para atletas de elite jovens serão ainda maiores. Em um estudo com jogadores de futebol de 14 anos que jogaram 10-12 horas por semana, as medições do balanço de nitrogênio revelaram que a quantidade estimada de proteína diária necessária para manter o equilíbrio de nitrogênio foi de 1,04 g.kg⁻¹.day⁻¹ (Boisseau,

Vermorel, Rance, Duche, & Patureau-Mirand, 2007). Foi sugerido que a RDA para proteína era de 1,40 g/kg/dia (ou 75 g/dia nesse grupo), o que estaria bem acima da RDA (52 g/dia) para crianças dessa idade na população geral. No entanto, como é o caso em atletas adultos, esta exigência é facilmente satisfeita devido à maior ingestão diária de energia por indivíduos altamente ativos. O estudo em jovens jogadores de futebol foi realizado na França e a recomendação de RDA de 1,40 g/kg/dia ainda está bem abaixo da média de ingestão proteica de crianças francesas na faixa etária (2,07 g/kg/dia). Nos Estados Unidos e na Austrália, a ingestão de proteínas por crianças e adolescentes é geralmente de 2 a 3 vezes a RDA. Mesmo em esportes em que atletas jovens restringiram sua ingestão de energia, a ingestão de proteína ainda estava entre 1,5 e 2,0 g/kg/dia. Embora, em geral, as exigências proteicas pareçam não ser uma preocupação especial para os atletas jovens, é importante estar ciente de que pode haver alguns indivíduos que, talvez devido à restrição de energia intencional para perda de peso ou dieta vegetariana, apresentem valores bem abaixo dos recomendados. É possível que a maioria dos ganhos venha do timing de ingestão de proteínas (espalhando a ingestão de proteínas ao longo de 3-4 refeições por dia, cada refeição contendo 0,3 g/kg de proteína).

Carboidratos

É de conhecimento geral que a ingestão de carboidratos em adultos antes e durante o exercício pode retardar a fadiga e melhorar o desempenho de resistência. Ao contrário da proteína, cuja recomendação é bastante geral, as recomendações para a taxa de ingestão de carboidratos são altamente dependentes da intensidade, duração e tipo de exercício que é realizado por atletas jovens. A carga de carboidratos para aumentar os níveis de glicogênio muscular não é recomendada para crianças, mas como a maioria de seus eventos será mais curto, e a capacidade glicolítica é limitada, deve-se questionar se tal estratégia seria benéfica (Jeukendrup & Cronin, 2011). Aconselha-se uma dieta relativamente rica em carboidratos, mas não é necessário seguir um regime específico de carga de glicogênio.

Diversos estudos indicam que as crianças também se beneficiarão da ingestão de carboidratos durante o exercício, mas, assim como nos adultos, esse efeito só pode ser óbvio durante o exercício prolongado de

intensidade suficientemente alta. Muitas crianças serão fisicamente ativas ou participarão de treinamentos regulares, mas é possível que não atinjam o nível de atividade física que justifique o uso de bebidas com carboidratos. No entanto, elas trarão benefícios para atletas jovens que participem de treinos intensos na duração suficiente. Verificou-se que em crianças com idade inferior a 5 anos, a eficiência na absorção de carboidratos é menor do que em adultos, mas isso aumenta gradualmente com a idade até o quinto ano. Nessa idade, a duração e a intensidade do exercício não serão altas o suficiente para precisar de ingestão de carboidratos.

Gorduras

Pouquíssimos estudos investigaram a ingestão e/ou demanda de gordura em crianças fisicamente ativas. Embora os ácidos graxos essenciais sejam claramente importantes para o crescimento e desenvolvimento, a ligação com o desempenho é muito menos clara. A recomendação geral é de que 25-30% da energia da dieta seja proveniente de gorduras, mas a ingestão absoluta de gordura em g/kg/dia é altamente dependente do gasto energético. Nos adultos, as principais prioridades são a ingestão adequada de proteínas e carboidratos e a gordura pode suprir as necessidades de energia remanescentes. Têm-se sugerido que restringir a ingestão de gordura em crianças não-obesas pode prejudicar o crescimento e desenvolvimento, embora não esteja claro se isso é um efeito direto da baixa ingestão de gordura ou baixa ingestão de energia. Se for necessário que crianças envolvidas em treinamentos físicos relativamente intensos percam peso, parece sensato reduzir a ingestão de gordura em vez de proteína ou carboidrato (consulte também a seção sobre controle de peso).

Requisitos de termorregulação e líquidos

Como as crianças têm uma proporção maior de área de superfície corporal em relação à massa corporal (aos 8 anos de idade, ela é aproximadamente 50% mais alta do que a de um adulto), foi sugerido que as crianças que se exercitam deveriam ser capazes de dissipar o calor mais rapidamente do que os adultos (Jeukendrup & Cronin, 2011). As crianças devem, portanto, ter uma vantagem na termorregulação em relação ao exercício de adultos, pelo menos até o ponto em que a temperatura ambiente exceder a temperatura da pele. Depois disso, a vantagem é

supostamente invertida. Na prática, no entanto, constatou-se que este não era o caso e, em vez disso, adultos e crianças ativas parecem experimentar temperaturas centrais semelhantes, mesmo ao se exercitar em ambientes com altas temperaturas (Inbar, Morris, Epstein, & Gass, 2004).

Taxas altas de transpiração em condições quentes podem resultar em grandes perdas de líquidos e eletrólitos. Tem sido observado que, em adultos, a desidratação causada por essa perda de fluídos prejudica tanto o controle motor quanto o desempenho físico (consulte a seção sobre ambientes extremos). Portanto, os adultos são aconselhados a balancear quaisquer fluídos perdidos através da transpiração com ingestão de líquidos ou, pelo menos, limitar as perdas até não mais do que 2% da massa corporal. No entanto, existem grandes diferenças nas taxas de sudorese entre crianças e adultos. De fato, meninos de 9 anos de idade expostos a condições quentes e úmidas (45 °C e 97% de umidade relativa) tiveram uma taxa média de sudorese equivalente a apenas a metade da dos homens. Essa resposta branda (também observada em meninas e mulheres adultas), provavelmente se deve ao subdesenvolvimento do mecanismo de sudorese periférica em meninos mais jovens. Na verdade, uma vez que a produção de hormônios sexuais masculinos começa a aumentar durante a puberdade, a taxa de sudorese aumenta rapidamente. Se realmente a capacidade de transpirar de jovens jogadores de futebol for menor do que a dos adultos, o risco de ficarem desidratados durante o exercício no calor também será reduzido. No entanto, como a sudorese é a principal forma de dissipar o calor durante o exercício, é possível que a termorregulação das crianças seja menos eficaz e que sua temperatura corporal central possa aumentar a uma taxa mais rápida quando comparada à de um adulto. Esse não parece ser o caso, já que estudos indicam que a taxa reduzida de sudorese não prejudica a habilidade das crianças de perder calor durante o exercício (Inbar et al., 2004). Em vez disso, as crianças parecem utilizar mecanismos termorreguladores diferentes, mas igualmente eficazes (Falk & Dotan, 2008; Inbar et al., 2004), conforme discutido mais detalhadamente por Falk e Dotan (Falk & Dotan, 2011). Portanto, como a extensão da desidratação e, principalmente, o risco de desenvolver uma doença relacionada ao calor parecem ser semelhantes entre adultos e atletas mais jovens, as recomendações quanto à

reposição de fluidos provavelmente também serão semelhantes.

Tem sido relatado que atletas jovens subestimam a quantidade de fluídos que precisam consumir para se manter hidratados durante o exercício prolongado, especialmente em condições quentes e úmidas e, em particular, quando o único fluído disponível para eles é a água. Como a sede é frequentemente relatada como um mau indicador das necessidades de líquidos, é importante encorajar o consumo de líquidos antes, durante e após o exercício para evitar a desidratação. A hipohidratação involuntária pode atingir até 1-2% de perda de massa corporal em meninos não aclimatados e não treinados ou aclimatados e treinados. Embora informar os pais, treinadores, professores e até mesmo os próprios jovens atletas possa melhorar a ingestão de líquidos em jovens atletas de elite, os estudos também mostraram que existem outras maneiras de promover a sede e, portanto, estimular o consumo de líquidos. Uma delas é através da adição de pequenas quantidades de cloreto de sódio à água. Isso sensibiliza o mecanismo da sede através da manutenção da osmolalidade plasmática e reduz o efeito diurético da água ingerida (Bar-Or, 2001; Rivera-Brown, Gutierrez, Gutierrez, Frontera, & Bar-Or, 1999). Outra maneira é através da adição de carboidratos à bebida, pois isso aumenta a palatabilidade da bebida. Isso muitas vezes se torna uma discussão em jovens atletas: eles deveriam ingerir bebidas açucaradas ou não? Na vasta maioria dos casos, nem a desidratação nem a disponibilidade de carboidratos são críticas em crianças, mas, quando as condições climáticas são extremas ou o nível em que os jovens atuam é muito alto, as bebidas esportivas podem ser a melhor opção. Finalmente, a adição de sabor é outra maneira importante de aumentar o consumo e limitar a desidratação. A adição de sabor a uma bebida com carboidratos e eletrólitos ajudou a reduzir a desidratação voluntária em 32% em meninos treinados e aclimatados pelo calor. Isso ajudou a manter a euhidratação durante um período de 3 horas de exercício intermitente de ciclismo de intensidade moderada em condições quentes e úmidas (30 °C e 53-62% de umidade relativa) (Rivera-Brown et al., 1999).

As recomendações atuais para reposição de líquidos em crianças são escassas. A declaração de posicionamento do American College of Sports Medicine (ACSM) de 2007 sobre

'Exercício e Reposição de Fluídos' faz pouca menção às necessidades infantis, referindo-se apenas ao fato de que crianças pré-púberes têm uma taxa de sudorese menor do que os adultos (American College of Sports, Sawka, et al., 2007), enquanto de 2009 e 2016, as declarações do ACSM sobre 'Nutrição e Desempenho Atlético' não apresentam quaisquer comentários sobre as necessidades de crianças ou adolescentes. Em contrapartida, a declaração política reeditada pela American Academy of Pediatrics com relação às diretrizes de reposição de líquidos para crianças durante o exercício em ambiente quente defende que uma criança que pesa 40 kg deve beber 150 mL de água fria ou bebida salgada com sabor adicionado a cada 20 minutos, e um adolescente que pesa 60 kg deve beber 250 mL a cada 20 minutos, mesmo que não sinta sede. Tais diretrizes, em contraste com aquelas disponibilizadas para os adultos, são muito gerais, já que não levam em conta fatores importantes como condições ambientais, intensidade do exercício, aclimação e diferenças individuais. Com a atual falta de estudos sobre o impacto da desidratação sobre o desempenho em crianças, é muito difícil oferecer diretrizes balanceadas e objetivas. Em nível de elite, parece sensato desenvolver uma estratégia individualizada que vise reduzir as perdas de fluídos acima de 2-3% da massa corporal. Isso pode ser feito através da medição do peso corporal antes e depois do treinamento e da correção da ingestão de líquidos para obter uma estimativa das taxas de sudorese em diferentes condições ambientais. Em algum momento, isso permitiria prever as taxas de sudorese em condições semelhantes e fornecer uma base sólida para a prescrição de ingestão de líquidos.

Suplementos nutricionais

Assim como em adultos, o uso de suplementos entre os jovens atletas é comum. Em um estudo com 32 atletas juniores selecionados para o Team Great Britain no World Junior Championship, verificou-se que 62% estavam fazendo uso de suplementos no momento (Nieper, 2005). Descobriu-se que uma porcentagem maior de mulheres (75%) usava suplementos em comparação com os homens (55%), embora essa diferença não fosse estatisticamente significativa. Essa tendência pode ser atribuída a uma maior conscientização entre as mulheres, maior necessidade genuína de suplementação (por exemplo, devido à perda menstrual) ou possivelmente porque as campanhas publicitárias tiveram uma influência maior sobre as mulheres (Nieper, 2005). Os suplementos mais

utilizados foram aqueles relacionados à saúde, como multivitamínicos, vitamina C e ferro, em vez daqueles relacionados ao aumento do desempenho (Nieper, 2005). Em uma revisão, McDowall (2007) concluiu que a prevalência do uso de suplementos foi entre 22 e 71% em atletas jovens (com idade entre 13 e 19 anos). As razões mais citadas para o uso de um suplemento foram: benefícios para a saúde, prevenção de doenças, melhora no desempenho, gosto, consertar uma má alimentação percebida e aumento de energia, o que não difere de relatos semelhantes em atletas adultos.

Independentemente de os suplementos terem os efeitos que afirmam ter, é evidente que os atletas de elite jovem percebem a necessidade de suplementação nutricional. No entanto, deve haver reservas sobre o uso em longo prazo em relação à maioria dos suplementos, combinações e dosagens adequadas em um atleta jovem de elite. Estas reservas dizem respeito tanto ao potencial aumento de risco para a saúde de uma população saudável quanto à possibilidade de resultados positivos em testes de doping causados por suplementos contendo substâncias proibidas. Para minimizar esses riscos potenciais decorrentes do uso possivelmente inadequado de suplementos, o ideal seria um maior envolvimento de nutricionistas e profissionais de saúde.

Embora não queiramos nos engajar em discussões detalhadas sobre uma longa lista de suplementos, um que vem recebendo muita atenção nos últimos tempos é a cafeína. A cafeína é uma das drogas mais utilizadas e, atualmente, algumas bebidas energéticas que contêm cafeína têm sido comercializadas especificamente para jovens adultos e crianças. Portanto, é importante entender os efeitos da cafeína nessa população. Bebidas energéticas contendo altas concentrações de açúcares e cafeína representam o segmento de crescimento mais rápido da indústria de bebidas. Pouquíssimos estudos examinaram os efeitos fisiológicos e cognitivos da cafeína em crianças e, portanto, é difícil oferecer bons conselhos sobre o uso de cafeína para jovens atletas. No entanto, existem evidências de que crianças e adolescentes, embora recebam benefícios semelhantes aos adultos, podem ser particularmente vulneráveis aos efeitos negativos da cafeína. Portanto, a cafeína deve ser usada com cautela. Em geral, devido a preocupações com a saúde e a falta de evidência de eficácia, não são recomendados suplementos

para atletas mais jovens (Meyer, O'Connor, Shirreffs, & International Association of Athletics, 2007) (Jeukendrup & Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>)

É importante educar as crianças o mais cedo possível para ingerir uma dieta “saúdável e equilibrada” e encorajar bons hábitos alimentares. Para o jovem aspirante a atleta, isso também deve incluir orientações específicas relacionadas à nutrição esportiva com metas de desempenho, além de metas de saúde. Isso pode reforçar hábitos alimentares que contribuem para o bem-estar geral das crianças e podem melhorar o rendimento esportivo ao longo da vida. Por outro lado, quaisquer maus hábitos desenvolvidos na infância e adolescência podem ser difíceis de erradicar mais tarde na carreira esportiva de um atleta e, portanto, devem ser evitados. Os pais, técnicos e equipe de apoio têm o importante papel de encorajar comportamentos alimentares adequados, mas também de evitar maus hábitos, como muita atenção à forma do corpo e ao peso corporal (jeukendrup & Chiampas, <https://bit.ly/2TVJWQ5>)

3.1.3 Jogadores mais velhos

Cada vez mais adultos mais velhos optam por obter condicionamento físico ou saúde e bem-estar jogando futebol de forma recreativa ou competitiva. Neste subgrupo de atletas, um dos objetivos é, muitas vezes, o rendimento, embora este nem sempre seja o objetivo mais importante. Por causa da ligação entre nutrição e esses objetivos de saúde e desempenho, os jogadores mais velhos devem prestar atenção à sua alimentação. Infelizmente, não há muitos estudos e há pouquíssimas diretrizes de nutrição para esses indivíduos mais velhos que desejam melhorar seu desempenho.

Alterações no metabolismo decorrentes da idade

Uma das principais mudanças resultantes do envelhecimento é a perda de massa muscular. Isso já começa a partir da idade de aproximadamente 30 anos: haverá perda de massa e função muscular. A causa é a sarcopenia decorrente da idade. Pessoas fisicamente inativas podem perder até 3% a 5% de sua massa muscular a cada década após os 30 anos de idade. A força muscular já declina em idade mais precoce

(provavelmente por volta dos 25 anos), enquanto o rendimento máximo em esportes de resistência pode ser visto por volta dos 40 anos de idade. A sarcopenia é caracterizada por perdas na massa muscular, força e resistência: isso afetará o desempenho, mas também contribui para outras consequências funcionais do envelhecimento. O envelhecimento causa alterações nas fibras musculares, síntese de proteínas e função mitocondrial. O treinamento pode atrasar significativamente esse processo e a nutrição também pode ter um papel a desempenhar.

Energia, carboidratos e líquidos

Com o aumento da idade, há mudanças no gasto de energia (diminuições) e os indivíduos frequentemente comentam que é mais difícil manter o peso corporal. O gasto energético é determinado principalmente pela taxa metabólica de repouso e energia gasta durante o exercício. Como o músculo é o tecido mais ativo metabolicamente, a perda de massa muscular também resultará em uma diminuição no gasto de energia. Isso significa que a ingestão diária de energia também terá que ser reduzida para evitar ganho de peso. A perda de massa muscular é um processo lento e gradual e, assim sendo, essas mudanças não acontecerão da noite para o dia, mas, a menos que seja mantido um alto nível de atividade física ou haja uma redução na ingestão energética, a consequência lógica será o ganho de peso. Existem muitos exemplos de atletas que lutam com isso quando envelhecem, mas também há muitos exemplos de atletas mais velhos muito magros.

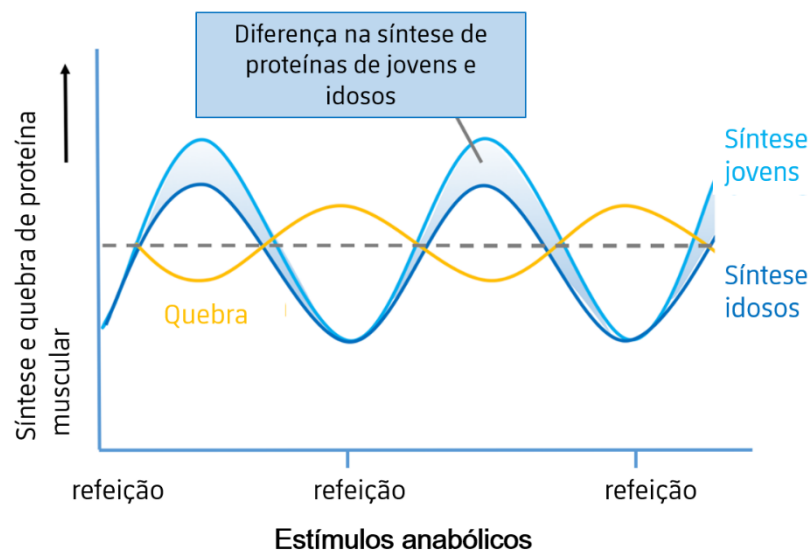
Muitas diretrizes são exatamente as mesmas para todos os jogadores adultos de futebol, independentemente de sua idade. Por exemplo, não há motivos para que as diretrizes de ingestão de carboidratos ou líquidos sejam diferentes para adultos mais velhos. Os requisitos de carboidratos são determinados principalmente pelos objetivos, a intensidade e a duração do exercício. Atletas mais velhos podem executar em intensidades absolutas mais baixas e isso reduzirá os requisitos. No entanto, isso também é verdade para os jogadores mais jovens, nos quais as necessidades de carboidratos também devem ser estabelecidas individualmente. Perdas de fluídos são resultado da taxa metabólica (intensidade) e, portanto, as mesmas recomendações seriam adequadas. Recomendamos medir a perda de peso durante o

treinamento e/ou competição e ingerir líquidos para evitar desidratação significativa, mantendo a perda de peso dentro de 3% da massa corporal. Isso não difere das orientações dirigidas a indivíduos mais jovens. Jeukendrup & Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>

Proteínas

O interesse dos jogadores de futebol mais velhos deve residir nas proteínas. Claramente, a perda de massa muscular é uma das principais preocupações do atleta mais velho, e a proteína é uma área na que as demandas são maiores. “Uma observação comum é que muitos indivíduos mais velhos parecem perder massa muscular e não parecem responder tão bem ao treinamento de resistência. Talvez as diferentes respostas ao exercício de resistência se devam ao fato de que os atletas mais velhos geralmente levantam um volume menor de pesos do que os jovens” Jeukendrup & Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>. Mas existe outra explicação. A ingestão da mesma quantidade de proteína e o menor estímulo das taxas de síntese proteica em todas as refeições podem explicar a diminuição da massa muscular com o passar do tempo (Figura 2). Não foram relatadas diferenças na quebra de proteínas. “De fato, foi sugerido que uma resposta anabólica reduzida ao exercício hipertrófico pode ser um fator chave na mediação da remodelação adaptativa muscular no atleta mais velho (Figura 3)”. Jeukendrup & Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>

Figura 2: Resistência anabólica em jogadores de futebol mais velhos

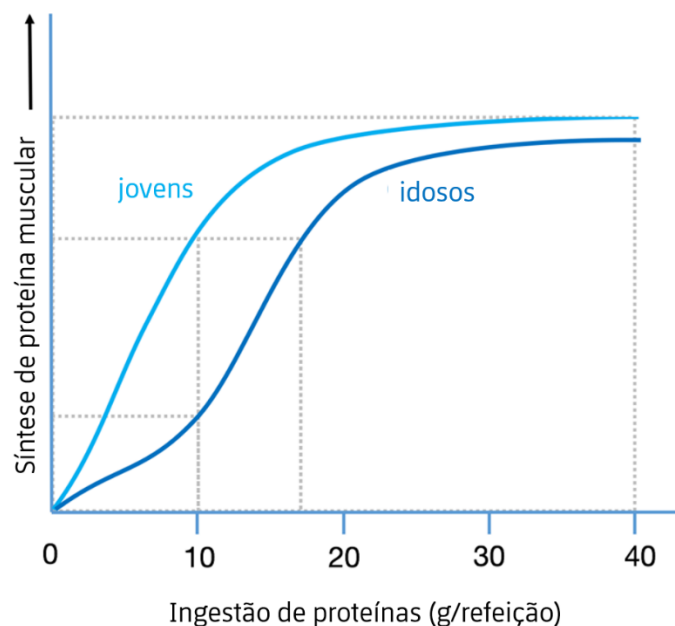


Fonte: Jeukendrup & Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>.

A resposta sintética da proteína é reduzida no atleta mais velho para o mesmo exercício e estímulo nutricional. Isso é chamado de resistência anabólica

Foi demonstrado que a síntese proteica é menor e que parece haver alguma resistência anabólica (embora deva-se observar que os estudos geralmente são realizados com indivíduos com 70 anos ou mais).

Figura 3: Representação esquemática do conceito de resistência anabólica em idosos



Fonte: Jeukendrup e Gleeson (2018). <https://bit.ly/2LC9XB7>.

Com baixo consumo de proteína, a síntese de proteína muscular é menos estimulada nos idosos. Para obter efeitos semelhantes da síntese de proteínas, é necessário ingerir quantidades maiores de proteína. Com um consumo muito elevado de proteína por refeição (40 g), as diferenças entre jovens e idosos desaparecem.

Em outras palavras, para uma determinada quantidade de proteína na dieta, a síntese de proteína é menos estimulada. Isto acontece especialmente com baixas ingestões de proteína. Com uma ingestão de 10 g, os adultos jovens respondem com uma síntese proteica significativamente aumentada, enquanto os idosos não respondem. Quando a ingestão de proteína (incluindo a leucina) é aumentada, a diferença entre idosos e jovens torna-se menor e, com ingestões muito altas, a diferença pode ser insignificante. Isso significa que as recomendações de ingestão de proteína para atletas mais

velhos devem ser maiores do que para atletas jovens. Algumas questões, no entanto, permanecem sem resposta. Por exemplo, com que idade essas demandas começam a aumentar? Como mencionado acima, a maioria dos estudos foi realizada em não atletas com mais de 70 anos de idade, geralmente idosos frágeis. Mas diminuições na massa muscular podem ser observadas muito mais cedo na vida (Jeukendrup e Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>.)

3.1.4 Atletas do sexo feminino

Têm sido pontuadas diversas diferenças na fisiologia e metabolismo de homens e mulheres, e é necessário explorar se as jogadoras de futebol feminino têm necessidades nutricionais diferentes. Um desses achados é que existem diferenças na contribuição relativa das fibras do tipo I e do tipo II. Foi relatado que as mulheres têm níveis circulantes mais altos de 17-β estradiol e que isso pode influenciar a metabolização de gorduras, carboidratos e proteínas. Também foi sugerido que as mulheres têm uma maior capacidade de oxidar a gordura (Venables, Achten, & Jeukendrup, 2005), que talvez a síntese de glicogênio seja inferior nas mulheres e que existem diferenças quanto à hidratação. Também pode haver necessidades diferentes de micronutrientes (especialmente ferro).

Energia

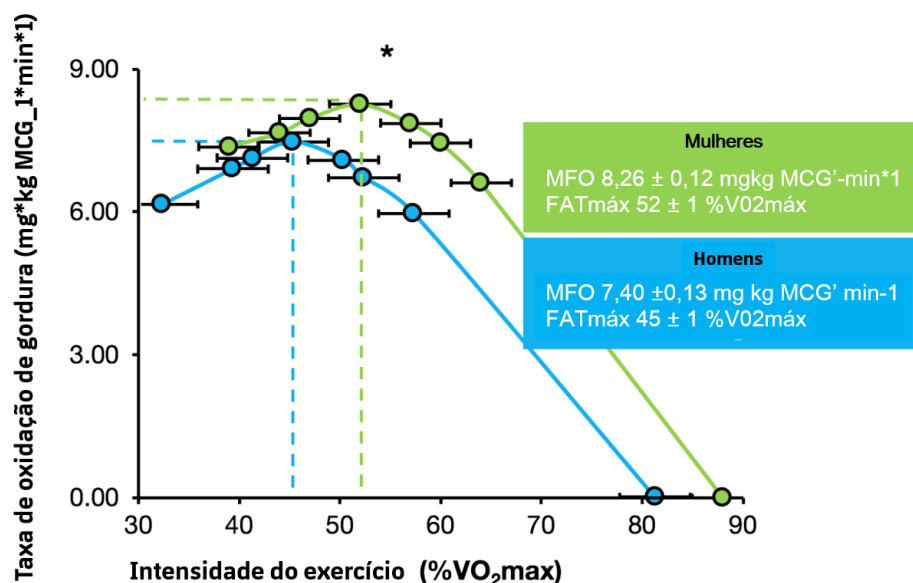
Atletas do sexo feminino geralmente são menores, apresentam menos massa muscular do que os homens e, portanto, também têm gastos energéticos mais baixos (em repouso). O gasto energético relativo ao exercício em jogadores(as) de futebol será um componente importante para determinar o gasto energético total. Uma jogadora que realiza treinos cada vez mais longos e intensos pode ter um gasto energético maior do que um jogador do sexo masculino. É muito difícil determinar o gasto energético com precisão para calcular a ingestão de energia (consulte a seção sobre balanço energético). Existem várias ferramentas (monitores de frequência cardíaca, sistemas de posicionamento global e acelerômetros) que nos ajudam a estimar o gasto de energia, mas seus resultados nunca serão muito precisos. Embora seja importante ter isso em mente, muitas vezes vale a pena tentar estimar a disponibilidade energética: a energia ingerida menos a energia gasta durante o exercício. A energia restante é o que está disponível para funções básicas do corpo, e o alvo para uma atleta saudável deve ser de aproximadamente 45 kcal/kg de massa livre de gordura (MLG). Por exemplo: para uma atleta feminina de 60 kg com 20% de gordura corporal e uma MLG de 48 kg, a disponibilidade de energia deve estar acima de $45 \times 48 =$

2160 kcal. Qualquer energia gasta durante o treinamento deve ser adicionada a esse número para obter a ingestão diária de energia.

Gorduras e carboidratos

Embora alguns estudos mostrem que atletas do sexo feminino oxidam mais gordura do que seus colegas do sexo masculino durante o exercício, deve-se notar que essas conclusões podem ser bastante acadêmicas. Na maioria dos estudos, essas conclusões são baseadas em dados expressos por kg de MLG. Se expressas dessa maneira, diferenças muito pequenas podem ser encontradas em alguns estudos, mas não em outros. Por exemplo, observamos em uma amostra muito grande de 300 indivíduos, metade homens e metade mulheres, que a oxidação de gordura foi maior em mulheres quando expressas por kg de MLG (Venables et al., 2005). Essa diferença, no entanto, foi pequena (Figura 4) e provavelmente insignificante quando traduzimos isso em orientações nutricionais. Quando um grupo de ciclistas dos sexos masculino e feminino foi cuidadosamente combinado com relação ao status de treinamento, os ciclistas do sexo masculino apresentaram potências maiores e, portanto, maiores gastos de energia. Como resultado lógico, tanto a oxidação de carboidratos quanto de gordura foram maiores na mesma intensidade relativa do exercício. Portanto, na realidade, os homens oxidarão mais gordura mesmo que a capacidade oxidativa muscular possa favorecer um pouco mais essa oxidação nas mulheres. A importância prática das maiores taxas de oxidação de gordura relatadas para as mulheres é, portanto, questionável.

Figura 4: Oxidação de gordura em homens e mulheres em função da intensidade do exercício.



Fonte: Venables et al. (20. 05). <https://bit.ly/2ATcsL8>

A oxidação de gordura é expressa em g/kg MLG e, quando expressa dessa maneira, as mulheres tendem a ter taxas de oxidação de gordura (MFO) máximas mais altas que ocorrem sob intensidades de exercício mais altas (Fatmáx). * indica taxas de oxidação de gordura significativamente diferentes (Jeukendrup, 2017)

Carga de carboidratos

A carga de carboidratos mostrou resultar em altas concentrações de glicogênio muscular e pode, em algumas situações, ajudar no desempenho. No entanto, a maioria dos estudos examinando a resposta do glicogênio muscular ao aumento do consumo de carboidratos na dieta foi conduzida predominantemente em indivíduos do sexo masculino. Dada a atenuação na utilização de glicogênio durante o exercício observado em roedores com administração de 17-β-estradiol e a atenuação observada durante o exercício com o método de biópsia muscular, foi sugerido que as mulheres não seriam capazes de supercompensar tão bem quanto os homens.

Em um estudo, a concentração de glicogênio muscular foi medida em resposta a um protocolo de carga de carboidratos modificado, em que a intensidade do exercício foi reduzida por 4 dias e a ingestão de carboidratos na dieta foi de 57% ou 75% da ingestão total de energia (Tarnopolsky, Atkinson, Phillips, & MacDougall,

1995). Após a maior ingestão de carboidratos, os indivíduos do sexo masculino demonstraram um aumento de 41% no glicogênio muscular e uma melhora de 45% no tempo de execução em um exercício exaustivo após 1h de ciclismo a 75% do $\text{VO}_2\text{máx}$, enquanto as mulheres não apresentaram nenhum aumento no glicogênio muscular nem efeito no desempenho. Apresentou-se a teoria de que a incapacidade das mulheres para a carga de carboidratos pode ter sido causada por uma diferença na capacidade enzimática e/ou de transporte para a ressíntese de glicogênio e captação de glicose, respectivamente. A explicação para a diferença, no entanto, é provavelmente muito mais direta. Claramente, os homens receberam uma quantidade maior de carboidratos do que as mulheres, mesmo quando expressas por kg de peso corporal. Neste estudo, a ingestão de carboidratos foi de 4,8 g/kg/dia e 6,4 g/kg/dia para as mulheres e 6,6 g/kg/dia e 8,2 g/kg/dia para os homens, respectivamente, nas dietas com baixo e alto teor de carboidratos. Na maioria dos estudos anteriores de cargas de carboidratos em homens, a ingestão de carboidratos na dieta foi maior do que 8 g/kg/dia. Quando outro estudo foi realizado e a ingestão de carboidratos de homens e mulheres foi dada em quantidades iguais por kg por dia, não houve diferença na síntese de glicogênio entre homens e mulheres. Portanto, não há diferença fisiológica, mas ainda pode haver uma diferença prática, como ilustraremos com um exemplo.

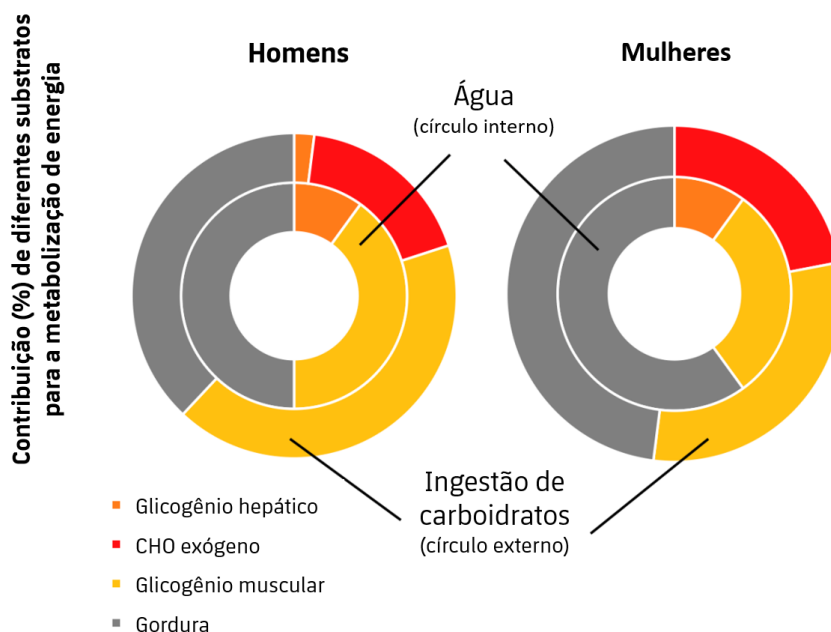
Considere uma atleta feminina de 50 kg consumindo 2000 kcal/dia. Esta atleta que pode consumir suas 250 gramas habituais de carboidratos por dia (ou 5 g/kg/dia) pode ter que aumentar sua ingestão em cerca de 60% para chegar a 8 g/kg/dia. Agora, os carboidratos representam 1600 kcal de sua ingestão diária total de energia, o que significa que restariam apenas 400 kcal para proteínas e gorduras. Embora não seja impossível, este não é um cenário prático. A realidade é, provavelmente, que a atleta feminina aumente ligeiramente sua ingestão de carboidratos, mas, talvez não para os níveis de 8 g/kg/dia como nos estudos e, assim, a síntese de glicogênio pode não ser ideal.

Ingestão de carboidratos durante o exercício

Os efeitos da ingestão de carboidratos durante o exercício têm sido estudados principalmente em homens. No entanto, há alguns estudos que compararam especificamente atletas dos sexos feminino e masculino e

não observaram diferenças. Neste estudo, 8 homens moderadamente treinados em resistência e 8 mulheres pareadas minuciosamente realizaram 2h de ciclismo a 67% do $\text{VO}_2\text{máx}$ e ingeriram carboidratos em intervalos regulares (Wallis, Dawson, Achten, Webber, & Jeukendrup, 2006). A quantidade total de carboidratos nos homens e nas mulheres foi a mesma (e chegou a até 90 g/h). O carboidrato ingerido foi oxidado em taxas semelhantes em homens e mulheres durante o exercício. Isso era esperado, já que o principal fator limitante para a oxidação de carboidratos exógenos é a absorção, e não há razão para esperar que as mulheres que consomem uma dieta semelhante à dos homens tenham uma capacidade de absorção intestinal diferente. Assim, as recomendações para a ingestão de carboidratos durante o exercício não são diferentes para as mulheres (Jeukendrup e Gleeson, 2018, <https://bit.ly/2LC9XB7>.)

Figura 5: Contribuição (% para gasto energético total) de diferentes substratos para o gasto energético em homens e mulheres, com ingestão de água ou carboidratos durante o exercício.



Fonte: (De (A. E. Jeukendrup & Gleeson, 2018 <https://bit.ly/2LC9XB7>) com dados de (Wallis et al., 2006). No geral, não há grandes diferenças no uso de substratos entre homens e mulheres

Proteínas

Poucos estudos examinaram as necessidades de proteína para atletas do sexo feminino. Geralmente, presume-se que esses requisitos sejam semelhantes aos dos homens. As diretrizes de ingestão de proteínas geralmente não mencionam especificamente atletas do sexo feminino. Um estudo mediu a rotatividade de nitrogênio em atletas de resistência e concluiu que, para manter o equilíbrio de nitrogênio, é necessária uma ingestão de 1,63 g de proteína/kg/dia (Houltham & Rowlands, 2014). Isso é 25-30% mais alto do que se pensava anteriormente, mas semelhante ao que seria esperado para atletas masculinos que realizam treinamentos semelhantes. Embora ainda sejam necessárias muitas outras pesquisas, esses dados sugerem que os requerimentos de ingestão de proteínas podem aumentar com o treinamento de forma semelhante aos requerimentos dos homens.

Ferro

As recomendações de ferro para a população em geral são significativamente maiores para as mulheres na pré-menopausa do que para os homens (18 mg/dia versus 8 mg/dia), principalmente devido a perdas regulares de ferro por meio de sangramento menstrual. Atletas do sexo feminino podem ter problemas para atingir a ingestão adequada de ferro, especialmente se sua ingestão de energia for baixa e elas forem vegetarianas. Assim, é importante prestar mais atenção à ingestão de ferro e monitorar o status do ferro em atletas do sexo feminino. A suplementação pode, em alguns casos, ser apropriada, mas é recomendável fazê-lo sob a supervisão de um profissional e usar fontes de ferro com biodisponibilidade relativamente boa, como sulfato de ferro, gluconato de ferro e fumarato de ferro.

Outros nutrientes importantes que podem ser baixos na dieta da atleta do sexo feminino são zinco, vitamina B12 e folato. Para as atletas do sexo feminino, se o consumo de energia for baixo, grupos alimentares forem eliminados ou alimentos altamente processados constituírem uma grande parte da dieta, é mais provável que o nível de micronutrientes seja baixo. Por outro lado, mulheres ativas com ingestão energética adequada ou aquelas que usam alimentos ou suplementos enriquecidos parecem ter pouco com que se preocupar (Woolf, Hahn, Christensen, Carlson-Phillips, & Hansen, 2017).