



DESENVOLVIMENTO E NUTRIÇÃO EM JOVENS ATLETAS

(Publicado: setembro de 2021/Autor: **Ben Desbrow**, PhD/Tópicos: Treino e Performance, Nutrição Esportiva, Composição Corporal, Saúde do Atleta)

Ben Desbrow, PhD | Professor Associado | Escola de Ciências vinculadas à Saúde, Universidade Griffith | Gold Coast, Queensland, Austrália

- A adolescência é um período de natural experimentação e é especialmente importante em termos do estabelecimento de uma conexão entre a dieta, a prática de exercícios e a imagem corporal.
- Os amigos de um adolescente se tornam moderadores cada vez mais influentes em relação a todos os seus comportamentos, inclusive dos hábitos alimentares.
- O caminho para a performance nos esportes de elite é complexo e raramente projetado a partir do sucesso nos níveis juvenis.
- Os adultos envolvidos e interessados em gerenciar os atletas em fase de desenvolvimento têm a responsabilidade de priorizar o desenvolvimento físico e mental saudáveis, enquanto integram os princípios da nutrição esportiva de sucesso.
- A avaliação da composição corporal em atletas adolescentes raramente é necessária e só deve ser realizada por um profissional treinado, uma vez que forem considerados fatores como o nível de performance e o conhecimento sobre nutrição do atleta, com o aval do atleta e do responsável legal.
- Dados recentes facilitam uma estimativa mais precisa das necessidades de energia basal em atletas adolescentes.

LEITURA RECOMENDADA

Maio de 2018 SSE #180: Água Fria e Gelo na Redução da Temperatura Corporal durante Exercícios no Calor

Junho de 2018 SSE #181: O Conceito “Potência Crítica” e a Performance nos Exercícios de Alta Intensidade

Agosto de 2018 SSE #182: Estratégia de Ingestão de Líquidos para Hidratação Ideal e Performance: Planejamento de Ingestão de Líquidos vs. Ingestão na Sede

INTRODUÇÃO

A prática regular de exercícios fornece muitos benefícios para os jovens, incluindo a interação social, uma melhor saúde física e o desenvolvimento da autoconfiança e autoestima. Além disso, a segunda década de vida é um momento importante no estabelecimento da relação de um indivíduo com a comida e da conexão para o resto da vida entre a alimentação, a prática de exercícios e a imagem corporal. O caminho para performance de elite na vida adulta é considerado multifatorial e não-linear (exemplo, o sucesso nos níveis juvenis frequentemente não prediz a performance de elite na fase adulta). Desta forma, a saúde do atleta permanece sendo um fator de maior importância durante esta fase de desenvolvimento.

O NOVO FOCO RELACIONADO AO DESENVOLVIMENTO DE ATLETAS JUVENIS

Evidentemente, a participação em atividades esportivas tem um papel importante no auxílio ao bem-estar psicológico e no desenvolvimento de uma autoimagem saudável para a maioria dos adolescentes (Ekeland et al., 2005). Contudo, por muitos anos, maiores taxas de atitudes e comportamentos alimentares não-saudáveis e de insatisfação corporal foram evidentes nos esportes que enfatizam a magreza (Martinsen et al., 2010). Esta evidência, combinada com a argumentação de grande importância por parte de ex-atletas das gerações anteriores (Cain, 2019) e uma maior valorização das consequências para a saúde à longo prazo do mau gerenciamento da relação dieta-exercício em atletas (Mountjoy et al., 2014), levou a um chamado para transformações fundamentais em como o universo do esporte lida com atletas aspirantes (Ackerman et al., 2020). Estas alterações podem envolver a prevenção de discussões impróprias relacionadas aos alimentos e a nutrição, a abolição de avaliações de composição corporal e peso nesta faixa etária, o aumento da conscientização sobre os efeitos negativos da baixa disponibilidade de energia crônica e a intervenção em ambientes de treinamento tóxicos que protagonizam insultos corporais abusivos, incluindo a utilização de estratégias de treinamento designadas para manipular o psicológico do atleta, independente da performance. O esquema da Figura

1 recomenda que as decisões com suporte da nutrição esportiva sejam guiadas pelo nível de performance atlética e pelo conhecimento sobre nutrição do indivíduo, e necessita do aval do atleta e do responsável legal quando forem realizadas avaliações de composição corporal.

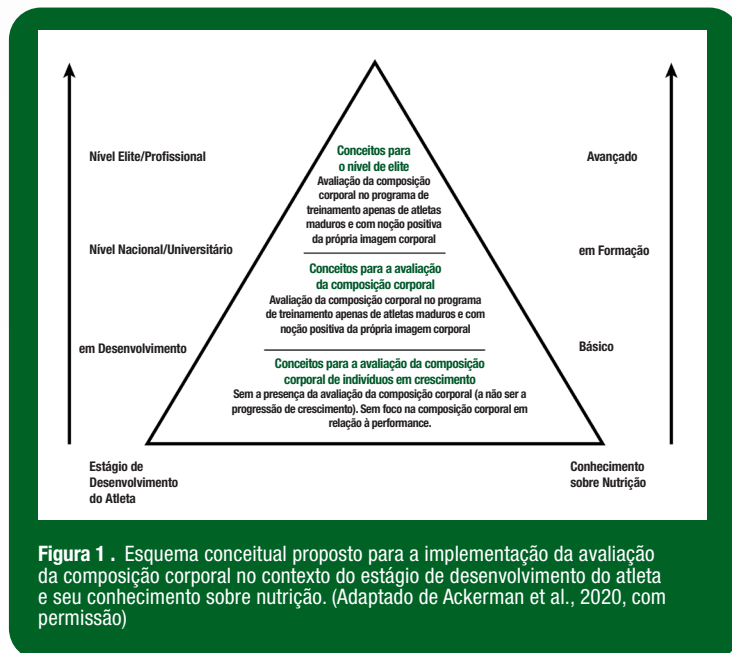


Figura 1 . Esquema conceitual proposto para a implementação da avaliação da composição corporal no contexto do estágio de desenvolvimento do atleta e seu conhecimento sobre nutrição. (Adaptado de Ackerman et al., 2020, com permissão)

Em resposta, algumas organizações esportivas tentaram proteger suas custódias de atletas adolescentes publicando o comportamento esperado por parte dos investidores e interessados em suas performances. Por exemplo, em 2019 a Ginástica da Austrália publicou diretrizes corporais positivas fornecendo recomendações

específicas sobre a linguagem adequada, a frequência e o fornecimento de educação nutricional e avaliações da composição corporal em ambientes da ginástica (Gymnastics Australia, 2019). Ainda não foi elucidado até que ponto essas estratégias moderam o comportamento de técnicos e treinadores, pais e equipe de suporte e/ou, em última análise, reduzem a incidência de resultados indesejáveis para a saúde de atletas em desenvolvimento. Neste ínterim, seria prudente sugerir que aqueles envolvidos com o esporte na adolescência obtenham o conhecimento e suporte para garantir que cuidados nutricionais adequados, baseados em evidências sejam fornecidos aos atletas em desenvolvimento.

NECESSIDADES DE ENERGIA PARA ATLETAS EM DESENVOLVIMENTO

Por toda a adolescência, uma quantidade adequada de energia é necessária para atingir tanto as necessidades de crescimento quanto as de desenvolvimento do indivíduo, assim como as demandas para os substratos associados com a atividade física, treinamentos e competições em geral. Alterações na carga de treinamentos e competições, a participação concomitante em mais de um esporte competitivo, empregos de meio-período e/ou comportamentos sedentários compensatórios, são todos fatores que podem impactar nas necessidades de energia. Determinar as necessidades energéticas individuais dos atletas adolescentes é ainda mais complicado pela variabilidade metabólica e hormonal em um mesmo indivíduo e entre os indivíduos (Petrie et al., 2004), e pelas dificuldades metodológicas nas estimativas da ingestão energética e do gasto energético (Burke et al., 2001).

O crescimento durante a puberdade está diretamente relacionado às alterações hormonais que acompanham o desenvolvimento sexual. Enquanto as meninas geralmente começam seu estirão de crescimento e atingem a velocidade máxima de crescimento dois anos antes dos meninos (~12 anos vs. ~14 anos), outros fatores também podem influenciar o período de crescimento. Isto inclui a etnicidade, sendo que indivíduos em idade escolar com ancestralidade europeia têm idade esquelética em torno de 6 meses mais jovem que indivíduos cronologicamente relacionados com herança genética asiática ou africana (Grgic et al., 2020). A energia necessária para o crescimento (um componente das necessidades energéticas dos atletas adolescentes) consiste em duas partes: a energia gasta para sintetizar os tecidos e a energia depositada nos tecidos em crescimento (Torun, 2005).

A energia gasta para sintetizar os tecidos pode ser diretamente medida pela técnica da água duplamente marcada (ADM) ou (mais comumente) estimada indiretamente por medidas da taxa metabólica basal (TMB). A utilização de equações baseadas em adultos para prever a TMB em atletas adolescentes não é recomendada, já que mostraram subestimar o gasto de energia (em até 300 kcal/dia) em comparação com medidas de calorimetria indireta (Loureiro et al., 2015). Recentemente, novas equações para prever o metabolismo em repouso foram desenvolvidas de uma coorte de atletas juniores do sexo feminino e masculino (n=126) que se submeteram, cada grupo, a uma avaliação de calorimetria indireta da TMB em condições padronizadas. A coorte incluiu atletas de uma variedade de esportes com idade média de 16,5 anos (variação, 13,1-19,7 anos de idade) (Reale et al., 2020). As equações preditivas da TMB para atletas em desenvolvimento foram:

$$\text{TMB (kcal/dia)} = 11,1 \times \text{Massa Corporal (kg)} + 8,4 \times \text{Altura (cm)} \\ - (340 \text{ sexo masculino ou } 537 \text{ sexo feminino})$$

A energia depositada nos tecidos em crescimento é mais difícil de ser medida, mas é considerada pequena e comumente estimada como ~2,0 kcal/g do ganho de peso diário (exemplo, para um menino com 15 anos de idade que ganha 6 kg/ano = ~33kcal/dia) (WHO, 1983). Portanto, embora os dois componentes energéticos do crescimento podem alterar as necessidades calóricas totais, evidências sugerem

que as alterações associadas com a atividade física e/ou treinamento atlético provavelmente têm maior influência na demanda total de energia de atletas adolescentes (Torun, 2005).

O gasto de energia em atletas adolescentes pode ser medido com precisão através de métodos como a técnica ADM, ou calorimetria indireta. No entanto, devido ao fato desses métodos serem caros e dependerem de técnicas complexas, métodos amplamente disponíveis para a realização da estimativa dos gastos energéticos individuais merecem atenção. Tecnologias aplicadas às vestimentas que incorporam acelerômetros representam uma alternativa relativamente barata para se estimar o gasto energético individual em populações mais jovens. Revisões recentes resumiram a validade de diferentes tecnologias nas vestimentas para estimar o gasto energético total e o gasto energético da atividade física em comparação com a ADM (Sardinha & Judice, 2017) e com a calorimetria indireta (Lynch et al., 2019) em populações mais jovens (em geral). Essas revisões sugerem que (1) não existe atualmente um dispositivo ideal, (2) acelerômetros tendem a subestimar o gasto de energia durante as atividades como caminhada inclinada, ciclismo e atividades com o carregamento de objetos, e (3) resultados mais precisos são registrados quando os acelerômetros são posicionados perto do centro de massa (exemplo, no quadril em comparação com o pulso, ou tornozelo) no indivíduo.

A determinação precisa da ingestão e gasto de energia é importante, já que parece que a baixa disponibilidade energética (BDE) e possíveis sintomas de deficiência de energia relativa no esporte (RED-S) em indivíduos jovens que realizam treinamentos pesados são comuns (Muia et al., 2016; Rogers et al., 2021). Nos atletas em desenvolvimento, a BDE pode levar a inúmeras sérias consequências para a saúde, incluindo a puberdade tardia, irregularidades menstruais, saúde óssea ruim, baixa estatura, desenvolvimento de comportamentos de transtornos alimentares e maior risco para lesões (Desbrow et al., 2019). Além disso, em meninas com idade ginecológica ≤ 14 anos, os efeitos da baixa disponibilidade energética podem ser mais acentuados (Loucks, 2006). Em contrapartida, alguns atletas em desenvolvimento (como, aqueles que participam em eventos de arremesso) demonstram características antropométricas consistentes com riscos para doenças crônicas (Hirsch et al., 2016). Neste contexto, restrições severas e prolongadas de energia não são recomendadas, com a manutenção de peso, ao invés da perda de peso, sendo considerada uma estratégia mais apropriada para os indivíduos em desenvolvimento (Desbrow et al., 2014).

exaurida e resultar na falta de adesão, semelhante a como avançar em um plano de treinamento muito rapidamente, o que pode causar lesões. Para todas as atletas, o melhor plano nutricional é aquele que ela pode seguir.

NECESSIDADES DE MACRONUTRIENTES PARA ATLETAS EM DESENVOLVIMENTO

Adolescentes necessitam de proteínas para auxiliar no crescimento e no desenvolvimento em geral, além de melhorar a resposta aos exercícios dos treinamentos (Witard et al., 2019). Durante o pico de crescimento, aumentos na massa magra corporal podem chegar ~2,3 g/dia em meninas e ~3,8 g/dia em meninos, o que representa um aumento ~3 vezes maior em relação ao período de puberdade (Forbes, 1964). Além disso, dados longitudinais indicam que jovens fisicamente ativos acumulam maiores aumentos na massa magra corporal que seus pares sedentários (Baxter-Jones et al., 2008). Enquanto o treino regular não parece influenciar no turnover proteico no início da adolescência (Boisseau et al., 2005), uma explicação proposta para o maior depósito de massa magra

observado durante a puberdade está relacionada com uma melhor sensibilidade anabólica (por exemplo, uma maior eficiência na utilização das proteínas da dieta) (Beckett et al., 1997). Esta noção recebeu ainda mais apoio pela demonstração de que adolescentes têm maior balanço proteico de corpo-inteiro quando lhes são fornecidas quantidades pequenas de proteínas em comparação às quantidades ideais no período pós-exercício em comparação com adultos com peso estável (Mazzulla et al., 2018). Além disso, uma maior eficiência na utilização de aminoácidos explicaria os estudos anteriores sobre o balanço nitrogenado, os quais não demonstraram que a ingestão adicional de proteínas da dieta era necessária em atletas adolescentes de sprints para manter um balanço de nitrogênio positivo durante o pico de suas fases de crescimento (Aerenhouts et al., 2013).

A ingestão total de energia é uma consideração importante na avaliação das necessidades de proteínas. Com uma ingestão de energia abaixo da ideal, a proteína endógena é mobilizada assim como o glicogênio do fígado para manter a homeostase da glicose sanguínea, possivelmente reduzindo a disponibilidade de proteínas para suas funções primárias. Considerando que a ingestão de energia seja adequada, parece que as recomendações de proteínas para maximizar o balanço proteico de corpo-inteiro após o exercício são principalmente influenciadas pela massa corporal total e pela massa livre de gordura. A ingestão de proteínas em $\sim 0,11$ g/kg/hora durante a recuperação no pós-exercício, ou o equivalente a $\sim 1,5$ g/kg/hora/dia (exemplo, $\sim 0,3$ g de proteína/kg x 5 refeições) parece suficiente para repor quaisquer perdas oxidativas de aminoácidos induzidas pelo exercício, melhorar o balanço proteico de corpo-inteiro, e auxiliar no crescimento normal e no desenvolvimento de atletas adolescentes (Mazzulla et al., 2018).

A duração e a intensidade das sessões de exercícios determinam os padrões de utilização de carboidratos (CHO) e as necessidades de reposição deste nutriente. Há poucas evidências para sugerir que a utilização de CHO em adolescentes difere substancialmente da dos adultos (para revisão, veja Desbrow & Leveritt, 2020). As necessidades de CHO da dieta devem ser consideradas levando-se em conta as cargas dos treinos e as características das competições que são normalmente realizadas por atletas adolescentes. Estas podem diferir daquelas dos atletas adultos de diversas maneiras. Primeiramente, atletas em desenvolvimento podem estar envolvidos com inúmeras organizações (como escolas, clubes e regiões), resultando em diferentes frequências e formatos de competições,

como festivais esportivos, eventos representativos e testes. Também é comum para os atletas adolescentes aspirantes participarem em muitos diferentes esportes ao mesmo tempo. Estas demandas de energia variadas, e consequentes diferentes necessidades de CHO devem ser consideradas, especialmente quando a participação em diferentes esportes é simultânea. Enquanto as estratégias nutricionais incorporando a utilização de CHO refinados para a manipulação do metabolismo durante esportes de resistência (como a carga de CHO e/ou a utilização de CHO que são absorvidos de maneiras diferentes pelo organismo ao longo do exercício) provavelmente irão melhorar a performance em eventos com duração maior que 90 minutos (Burke et al., 2011), estas recomendações devem apenas ser empregadas em situações relevantes, o que é menos provável no caso de atletas adolescentes devido à duração mais curta da maioria dos eventos.

A ingestão adequada de gorduras da dieta é essencial para atingir as necessidades de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais, e ajuda a fornecer energia para auxiliar no crescimento e no amadurecimento. Além disso, evidências sugerem que as taxas máximas de oxidação (relativas à massa magra) são ligeiramente maiores em atletas menores que 18 anos (Randell et al., 2017). Até o momento, não há estudos sobre as estratégias nutricionais promovendo o papel dos triacilgliceróis intramusculares na performance e no efeito dos treinos no estado de deficiência de CHO em atletas adolescentes de resistência. Já que a alta ingestão regular de gorduras está associada com o maior risco de doenças crônicas, a recomendação para o tipo de gordura e quantidade total de ingestão para atletas adolescentes permanece em concordância com as diretrizes de saúde pública. Normalmente, estas diretrizes sugerem uma ingestão de gordura de 20-35% da energia total, com os ácidos graxos saturados e trans fornecendo não mais que 10% da ingestão total de energia (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, 2020).

Quando as demandas de energia se alteram, as recomendações nutricionais para a área dos esportes encorajam os atletas a adaptarem a ingestão de alimentos para auxiliar na performance diária e otimizar as adaptações aos treinamentos, um conceito conhecido mais comumente como “energia necessária para o trabalho” (Impey et al., 2018). Atletas adolescentes provavelmente irão necessitar de auxílio para desenvolver uma abordagem focada “primeiro nos alimentos” para a ingestão energética relacionada às maiores cargas dos treinos, e podem se beneficiar de recursos que traduzam para a prática esta alteração nas necessidades de macronutrientes visando a seleção dos alimentos (Figura 2).

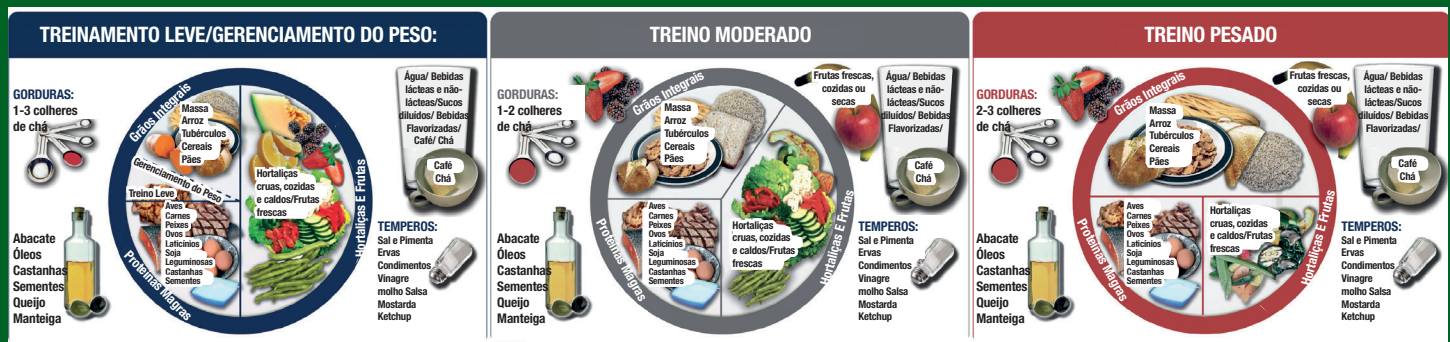


Figura 2 . Ferramenta de educação nutricional “O Prato do Atleta”

Estágio	1. Baixos estoques de ferro	2. Deficiência funcional inicial de ferro	3. Deficiência de ferro Anemia
Descrição	Depleção nos estoques de ferro na medula óssea, fígado e baço	Eritropoiese reduzida à medida que o fornecimento de ferro aos eritróides na medula é menor	Queda na produção de hemoglobina, resultando em anemia
Resultado	SF <35 µg/L ♀ Hb >120 g/L ♂ Hb >135 g/L TS >16%	SF <20 µg/L ♀ Hb >120 g/L ♂ Hb >135 g/L TS >16%	SF <12 µg/L ♀ Hb >120 g/L ♂ Hb >135 g/L TS >16%
♀ = Feminino ♂ = Masculino	SF = ferritina sérica Hb = hemoglobina TF = saturação da transferrina		

Tabela 1 . Definição e avaliação dos estágios da deficiência de ferro (Peeling et al., 2007, com permissão)

Em termos de performance, mesmo as reduções leves de ferro nos tecidos têm o potencial de afetar adversamente a capacidade de resistência e a adaptação aeróbica aos treinamentos (Rodenberg & Gustafson, 2007). De fato, um estudo recente envolvendo mais de 70 atletas adolescentes do sexo feminino indicaram uma relação moderada entre a performance atlética, a concentração de receptores solúveis de transferrina e a ingestão alimentar de ferro, enfatizando a importância da ingestão de ferro para as jovens atletas aspirantes (Shoemaker et al., 2019). Em atletas de resistência adolescentes do sexo feminino, o estado de ferro abaixo do ideal está atribuído a combinação da baixa ingestão de ferro, baixa biodisponibilidade do ferro, altas necessidades associadas com o treinamento e a perda sanguínea (como maior massa de células vermelhas, menstruação, hematuria, hemólise) (Koehler et al., 2012). Em contrapartida, o estado de ferro abaixo do ideal em atletas adolescentes do sexo masculino está mais associado com as altas necessidades fisiológicas (por exemplo, treinamentos e crescimento) do que com a dieta em si.

As recomendações de ferro para meninas em desenvolvimento são explicadas pela perda de ferro através da menstruação. Frequentemente o valor de referência para a população em geral é utilizado como um ponto de corte de idade para a menarca (exemplo, 14 anos). Recomendações individuais devem ser ajustadas quando existirem diferenças individuais (especialmente quando a menarca acontece precocemente). Também é possível que atletas vegetarianos tenham maiores necessidades devido à baixa biodisponibilidade do ferro em fontes de ferro não-heme. No entanto, resumos científicos sobre as recomendações indicam que quando se compara indivíduos vegetarianos com não-vegetarianos, a maioria dos estudos não demonstra diferenças significativas na ingestão de ferro da dieta, ou na concentração de hemoglobina. Embora as concentrações de ferritina sérica serem com frequência estatisticamente consideravelmente mais baixas em vegetarianos, elas estão geralmente dentro dos valores de referência (SCAN, 2010). Isto sendo dito, seria prudente garantir que jovens atletas vegetarianos monitorem rotineiramente o estado de ferro.

As necessidades de cálcio são mais altas durante o estirão de crescimento na puberdade. A estimativa da taxa de acréscimo de cálcio no esqueleto durante a adolescência é aproximadamente

300 mg/dia. Atualmente, não existem recomendações específicas para a ingestão de cálcio em atletas, então até que mais estudos sejam realizados, os padrões de referência para a população em geral podem ser utilizados como referência para a avaliação da adequação. As recomendações de cálcio são baseadas nas estimativas das perdas urinárias e pelo suor e assumem uma absorção positiva de cálcio dos alimentos (frequentemente ~25–35%). As recomendações para adolescentes diferem entre regiões, com valores variando de 800 mg/dia (como no Reino Unido para mulheres, com idade de 15-18 anos) até 1300 mg/dia (exemplo, nos EUA, Canadá, Austrália para homens e mulheres, com idade 14–18 anos). Exercícios de levantamento de peso com alta intensidade, e em certa extensão exercícios de resistência, aumentam o conteúdo mineral ósseo em adolescentes que se exercitam (Elhakeem et al., 2020). Enquanto este efeito é pequeno (normalmente < 6% de diferença) e provavelmente não aumente as necessidades de cálcio, um maior conteúdo mineral ósseo pode maximizar o pico de força do quadril e prevenir a osteoporose em estágios mais tardios da vida.

Enquanto a vitamina D é mais conhecida por seu papel na saúde óssea, ela tem muitas funções em outros sistemas fisiológicos (por exemplo, no sistema imunológico, no sistema muscular). A insuficiência de vitamina D também está relacionada com a função musculoesquelética, dores e fraqueza muscular e inflamação, e possivelmente pode aumentar a suscetibilidade para lesões e desacelerar a taxa de reabilitação da lesão (para revisão, veja de la Puente Yague et al., 2020). Logo, o estado da vitamina D (particularmente em atletas adultos) recebeu recentemente atenção científica considerável. Atualmente, a influência do estado da vitamina D e os benefícios da suplementação em jovens atletas identificados como deficientes, permanecem em grande parte desconhecidos. No entanto, estudos prospectivos recentes sugerem pouca correlação entre os níveis séricos da 25-hidroxivitamina D e a performance esportiva em jovens atletas (Orysiak et al., 2018), mesmo quando as deficiências de vitamina D são corrigidas (Bezuglov et al., 2019).

De maneira semelhante aos atletas adultos, atletas em desenvolvimento apresentam alto risco para deficiência de vitamina D quando apresentam baixa exposição ao sol (exemplo,

residem em latitudes maiores que 35°, passam longos períodos em ambientes internos, apresentam coloração mais escura da pele, utilizam protetor solar ou utilizam equipamentos de proteção). Normalmente, quantidades fixas padronizadas de vitamina D são recomendadas depois da infância, até os valores ainda maiores para adultos mais velhos, para compensar a capacidade reduzida da pele em produzir vitamina D devido à idade. As recomendações para a vitamina D diferem por região (Austrália = 5 mg/dia, USA/Canadá = 15 mg/dia, países europeus variam entre 10 e 20 mg/dia). Todas as autoridades concordam, no entanto, que monitorar a 25-hidroxivitamina D é importante para os grupos de risco.

NECESSIDADE DE LÍQUIDOS PARA ATLETAS EM DESENVOLVIMENTO

Indivíduos mais jovens parecem ter a mesma capacidade que os adultos para lidar com cargas térmicas e com o tempo de tolerância ao exercício durante a prática de atividade física no calor. Contudo, os mecanismos pelos quais os indivíduos jovens dissipam as cargas de calor durante o exercício diferem daqueles utilizados pelos adultos (Falk & Dotan, 2008). Crianças e adolescentes parecem contar mais com a redistribuição sanguínea periférica (resfriamento radiativo e condutivo) ao invés da transpiração (resfriamento evaporativo) para manter o equilíbrio térmico (Barnes et al., 2019; Falk & Dotan, 2008). Há também evidências de que os adolescentes que realizam treinos regularmente se adaptam pela melhor vasodilatação periférica (Roche et al., 2010), o que provavelmente irá melhorar o resfriamento não- evaporativo. Embora o momento de transição dos mecanismos termorreguladores da criança para os mecanismos dos adultos provavelmente está mais relacionado com o desenvolvimento da puberdade, parece que estas alterações não se tornam fisiologicamente evidentes até que a puberdade esteja completa (Falk et al., 1992).

Há algumas evidências sugerindo uma maior prevalência de doenças relacionadas ao calor em jovens atletas associada com esportes e atividades físicas (CDC, 2011). As doenças relacionadas ao calor podem ser influenciadas pelo baixo estado de hidratação em conjunto com outros fatores, como atividade física excessiva, resfriamento insuficiente entre sessões de exercícios e escolhas inapropriadas de vestimentas, incluindo uniformes. Infelizmente, não há evidências para determinar a extensão pela qual, se existente, a ingestão de líquidos possa modular o risco de doenças relacionadas ao calor em atletas adolescentes. Isto porque estudos com o monitoramento de líquidos em crianças e adolescentes em risco para doenças relacionadas ao calor são escassos e frequentemente falham em relatar os participantes que apresentam doenças causadas pelo calor de fato. Ao contrário, estudos de campo (Aragon-Vargas et al., 2013) e grandes investigações de coorte (Barnes et al., 2019) indicam que atletas adolescentes com bom condicionamento físico podem apresentar deficiências significativas em relação à perda de líquidos (> 4% da massa corporal) e altas taxas de suor ($\geq 2,16$ L/h) em resposta ao exercício. Alterações de líquido desta magnitude têm o potencial de induzir sinais e sintomas de hipohidratação e afetar a performance no exercício. Desta forma, seria prudente aplicar as mesmas diretrizes para a ingestão de líquidos indicadas para os atletas adultos. Além disso, atletas em desenvolvimento podem não reconhecer os sinais ou sintomas do estresse térmico, esquecer de ingerir líquidos a não ser que lembrados, além de manterem um forte ritmo de atividade continuando a se exercitar

para acompanhar seus colegas de equipe. É importante que quando fatores ambientais e contextuais (exemplo, intensidade/duração do exercício, vestimentas, disponibilidade de líquidos) se combinam, aumentando os riscos termorregulatórios, que estratégias sejam implementadas proativamente para moderar as cargas metabólicas de calor em jovens atletas.

SUPLEMENTOS ALIMENTARES E AUXÍLIOS ERGOGÊNICOS UTILIZADOS POR ATLETAS EM DESENVOLVIMENTO

O uso criterioso de suplementos alimentares e auxílios nutricionais ergogênicos específicos pode melhorar a performance esportiva em adultos. Contudo, sua efetividade e possíveis efeitos a longo-prazo não foram estudados rigorosamente em populações mais jovens, em grande parte devido ao princípio ético de beneficência (prejuízo vs. benéfico). Apesar desta falta de evidências científicas, a utilização de suplementos relatada com a intenção de melhorar a performance esportiva entre os jovens atletas é comum. A prevalência da utilização de suplementos entre crianças e adolescentes americanos (< 18 anos de idade) para melhora da performance foi 1,6% (Evans et al., 2012). Suplementos vitamínicos e minerais, suplementos esportivos e de proteínas em pó, água com adição de vitaminas, creatina e cafeína são comumente identificados como suplementos populares utilizados por atletas adolescentes. Atletas adolescentes tomam suplementos alimentares para melhorar a performance por diversas razões, como a pressão na obtenção de resultados, a busca pelo físico ideal, e a pressão proveniente dos colegas, pressões sociais e resultantes de campanhas de marketing. Além disso, alguns atletas juvenis de elite consideram os suplementos como cruciais para certas adaptações aos treinos, como ganhos de força (Bloodworth et al., 2012).

Em geral, é considerado inapropriado que jovens atletas sejam encorajados a consumir suplementos alimentares para a melhora da performance. Esta visão é consistente com a dos grupos de especialistas líderes em suas áreas (Peeling et al., 2019). Esta recomendação exclui a utilização clínica de suplementos alimentares (como cálcio, ferro, vitamina D) quando realizada sob orientação apropriada de profissionais de saúde adequadamente qualificados (exemplo, médicos, nutricionistas esportivos). Além das questões relacionadas à segurança, a utilização de suplementos em atletas em desenvolvimento enfatiza excessivamente as suas capacidades em manipular a performance.

Populações mais jovens têm o potencial para uma maior evolução na performance através do amadurecimento e aquisição de experiência em seus esportes, em conjunto com a adesão aos treinos, boa nutrição e regimes de descanso adequados. Pode também discutir-se que desencorajar a utilização de suplementos nutricionais minimiza a mentalidade da vitória a qualquer custo e dá um exemplo importante para os jovens atletas.

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS:

- Não seja excessivamente crítico. Dê suporte aos adolescentes para tomarem as decisões corretas sem apontá-los como errados.
- Ofereça pequenos incentivos e incentivos não são mandatórios (exemplo, cortar/descascar frutas e deixá-las em local conveniente é um incentivo, proibir fast food não é).
- Não recorra a pensamentos racionais. A lógica faz os indivíduos pensarem; a paixão faz os indivíduos agirem. Encontre uma abordagem divertida com apelo emocional, e utilize uma abordagem lógica

também (como, competições de culinária, receitas, experimentação de novos alimentos)

- Amigos de adolescentes se tornam gradualmente poderosos moderadores em relação a todos os seus comportamentos, incluindo a alimentação. Considere conversar e envolver os adolescentes, não somente os pais.
- As experiências dos adolescentes não são as mesmas e as razões que sustentam os comportamentos individuais variam consideravelmente. Não faça suposições; ao invés disso, ouça com atenção.
- “Soluções milagrosas” são raramente encontradas. Ambientes que apoiam a repetição e a constância funcionam melhor.

RESUMO

A adolescência é um período de crescimento e desenvolvimento físico significativos que inclui alterações na composição corporal, flutuações hormonais e metabólicas, amadurecimento dos sistemas de órgãos e o estabelecimento de estoques de nutrientes, todos os quais podem afetar a saúde no futuro. Jovens atletas têm necessidades nutricionais específicas como consequência da realização de treinamentos diários e competições por todo o período de desenvolvimento. Para garantir que um atleta adolescente atinja seu potencial, é importante que os adultos envolvidos com interesse em gerenciar os atletas mais jovens advoguem em favor dos padrões de alimentação que priorizem o desenvolvimento físico e mental saudáveis, enquanto integram os princípios da nutrição esportiva de sucesso. A responsabilidade do fornecimento de cuidados nutricionais adequados para os atletas adolescentes em desenvolvimento é dividida entre as organizações esportivas, técnicos e treinadores, pais, professores e os próprios atletas.

Os pontos de vista expressos neste artigo são dos autores e não necessariamente refletem a posição ou políticas da PepsiCo, Inc.

REFERÊNCIAS

- Ackerman, K.E., T. Stellingwerf, K.J. Elliott-Sale, A. Baltzell, M. Cain, K. Goucher, L. Fleshman, and M.L. Mountjoy (2020). REDS (Relative Energy Deficiency in Sport): time for a revolution in sports culture and systems to improve athlete health and performance. *Br. J. Sports Med.* 54:369-370.
- Aerenhouts, D., J. Van Cauwenberg, J.R. Poortmans, R. Hauspie, and P. Clarys (2013). Influence of growth rate on nitrogen balance in adolescent sprint athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 23:409-417.
- AIS (2019). Australian Institute of Sports. Sports Supplement Framework: Iron Supplement. Aragon-Vargas, L., B. Wilk, B. Timmons, and O. Bar-Or (2013). Body weight changes in child and adolescent athletes during a triathlon competition. *Eur. J. Appl. Physiol.* 104:831-837.
- Barnes, K.A., M.L. Anderson, J.R. Stofan, K.J. Dalrymple, A.J. Reimel, T.J. Roberts, R.K. Randell, C.T. Ungaro, and L.B. Baker (2019). Normative data for sweating rate, sweat sodium concentration, and sweat sodium loss in athletes: An update and analysis by sport. *J. Sports Sci.* 37:2356-2366.
- Baxter-Jones, A.D., J.C. Eisenmann, R.L. Mirwald, R.A. Faulkner, and D.A. Bailey (2008). The influence of physical activity on lean mass accrual during adolescence: a longitudinal analysis. *J. Appl. Physiol.* 105:734-741.
- Beckett, P.R., F. Jahoor, and K.C. Copeland (1997). The efficiency of dietary protein utilization is increased during puberty. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 82:2445-2449.
- Bezuglov, E., A. Tikhonova, A. Zueva, V. Khaitin, A. Lyubushkina, E. Achkasov, Z. Waskiewicz, D. Gerasimuk, A. Zebrowska, P.T. Nikolaidis, T. Rosemann, and B. Knechtel (2019). The dependence of running speed and muscle strength on the serum concentration of vitamin D in young male professional football players residing in the Russian Federation. *Nutrients* 11:2405.
- Bloodworth, A., A. Petroczi, R. Bailey, G. Pearce, and M. McNamee (2012). Doping and supplementation: the attitudes of talented young athletes. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 22:293-301.
- Boisseau, N., C. Persaud, A.A. Jackson, and J.R. Poortmans (2005). Training does not affect protein turnover in pre- and early pubertal female gymnasts. *Eur. J. Appl. Physiol.* 94:262-267.
- Burke, L.M., G.R. Cox, N.K. Culmings, and B. Desbrow (2001). Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med.* 31:267-299.
- Burke, L.M., J.A. Hawley, S.H. Wong, and A.E. Jeukendrup (2011). Carbohydrates for training and competition. *J. Sports Sci.* 29(Suppl 1):S17-S27.
- Cain, M. (2019). I was the fastest girl in America, until I joined Nike. *NY Times*.
- CDC (2011). Centers for Disease Control Prevention: Nonfatal sports and recreation heat illness treated in hospital emergency departments--United States, 2001-2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 60:977-980.
- de la Puente Yague, M., L. Collado Yurrita, M.J. Ciudad Cabanas, and M.A. Cuadrado Cenzual (2020). Role of vitamin D in athletes and their performance: Current concepts and new trends. *Nutrients* 12:579.
- Department of Agriculture & Department of Health and Human Services (2020). Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. Washington, D.C.
- Desbrow, B., N.A. Burd, M. Tamopolsky, D.R. Moore, and K.J. Elliott-Sale (2019). Nutrition for special populations: Young, female, and masters athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 29:220-227.
- Desbrow, B., and M. Leveritt (2020). Nutritional issues for young athletes: children and adolescents. In: L. M. Burke, V. Deakin, & M. Minehan (Eds.), *Clinical Sports Nutrition* (6th ed): McGraw Hill.
- Desbrow, B., J. McCormack, L.M. Burke, G.R. Cox, K. Fallon, M. Hislop, R. Logan, N. Marino, S.M. Sawyer, G. Shaw, A. Star, H. Vidgen, and M. Leveritt (2014). Sports dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 24:570-584.
- Ekeland, E., F. Heian, and K.B. Hagen (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *Br. J. Sports Med.* 39:792-798.
- Elhakeem, A., J. Heron, J.H. Tobias, and D.A. Lawlor (2020). Physical activity throughout adolescence and peak hip strength in young adults. *J. Am. Med. Assoc.* 3:e2013463.
- Evans, M. Jr., H. Ndetan, M. Perko, R. Williams, and C. Walker (2012). Dietary supplement use by children and adolescents in the United States to enhance sport performance: results of the National Health Interview Survey. *J. Primary Prev.* 33:3-12.
- Falk, B., O. Bar-Or, and J. MacDougall (1992). Thermoregulatory responses of pre-, mid-, and late-pubertal boys to exercise in dry heat. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24:688-694.
- Falk, B., and R. Dotan (2008). Children's thermoregulation during exercise in the heat: a revisit. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33:420-427.
- Forbes, G.B. (1964). Growth of the lean body mass during childhood and adolescence. *J. Pediatr.* 64:822-827.
- Grgic, O., E. Shevroja, B. Dharmo, A.G. Uitterlinden, E.B. Wolvius, F. Rivadeneira, and C. Medina-Gomez (2020). Skeletal maturation in relation to ethnic background in children of school age: The Generation R Study. *Bone* 132:115180.
- Gymnastics Australia. (2019). Body Positive Guidelines.
- Hirsch, K.R., A.E. Smith-Ryan, E.T. Trexler, and E.J. Roelofs (2016). Body composition and muscle characteristics of division I track and field athletes. *J. Strength Cond. Res.* 30:1231-1238.
- Impey, S.G., M.A. Hearn, K.M. Hammond, J.D. Bartlett, J. Louis, G.L. Close, and J.P. Morton (2018). Fuel for the work required: A theoretical framework for carbohydrate periodization and the glycogen threshold hypothesis. *Sports Med.* 48:1031-1048.
- Koehler, K., H. Braun, S. Achtzehn, U. Hildebrand, H.G. Predel, J. Mester, and W. Schanzer (2012). Iron status in elite young athletes: gender-dependent influences of diet and exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.* 112:513-523.
- Loucks, A.B. (2006). The response of luteinizing hormone pulsatility to 5 days of low energy availability disappears by 14 years of gynecological age. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 91:3158-3164.
- Loureiro, L.L., S. Fonseca Jr., N.G. Castro, R.B. Dos Passos, C.P. Porto, and A.P. Pierucci (2015). Basal metabolic rate of adolescent modern pentathlon athletes: agreement between indirect calorimetry and predictive equations and the correlation with body parameters. *PLoS One*, 10:e0142859.
- Lynch, B.A., T.K. Kaufman, T.I. Rajjo, K. Mohammed, S. Kumar, M.H. Murad, N.E. Gentile, G.A. Koeppe, S.K. McCrady-Spitzer, and J.A. Levine (2019). Accuracy of accelerometers for measuring physical activity and levels of sedentary behavior in children: A systematic review. *J. Prim. Care Community Health* 10:2150132719874252.
- Martinsen, M., S. Bratland-Sanda, A.K. Eriksson, and J. Sundgot-Borgen (2010). Dieting to win or to be thin? A study of dieting and disordered eating among adolescent elite athletes and nonathlete controls. *Br. J. Sports Med.* 44:70-76.
- Mazzulla, M., K.A. Volterman, J.E. Packer, D.J. Wooding, J.C. Brooks, H. Kato, and D.R. Moore (2018). Whole-body net protein balance plateaus in response to increasing protein intakes during post-exercise recovery in adults and adolescents. *Nutr. Metab.* 15:62.
- Mountjoy, M., J. Sundgot-Borgen, L. Burke, S. Carter, N. Constantini, C. Lebrun, N. Meyer, R. Sherman, K. Steffen, R. Budgett, and A. Ljungqvist (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br. J. Sports Med.* 48:491-497.

- Muia, E.N., H.H. Wright, V.O. Onywera, and E.N. Kuria (2016). Adolescent elite Kenyan runners are at risk for energy deficiency, menstrual dysfunction and disordered eating. *J. Sports Sci.* 34:598-606.
- Orysiak, J., J. Mazur-Rozyczka, J. Fitzgerald, M. Starczewski, J. Malczewska-Lenczowska, and K. Busko (2018). Vitamin D status and its relation to exercise performance and iron status in young ice hockey players. *PLoS One* 13:e0195284.
- Peeling, P., T. Blee, C. Goodman, B. Dawson, G. Claydon, J. Beilby, and A. Prins (2007). Effect of iron injections on aerobic-exercise performance of iron-depleted female athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 17:221-231.
- Peeling, P., L.M. Castell, W. Derave, O. de Hon, and L.M. Burke (2019). Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 29:198-209.
- Peeling, P., and V. Deakin (2021). Prevention, detection and treatment of iron depletion. In L. M. Burke, V. Deakin, & M. Minehan (Eds.), *Clinical Sports Nutrition* (6th ed.): McGraw Hill Education Australia.
- Petrie, H., E. Stover, and C. Horswill (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition* 20:620-631.
- Randell, R.K., I. Rollo, T.J. Roberts, K.J. Dalrymple, A.E. Jeukendrup, and J.M. Carter (2017). Maximal fat oxidation rates in an athletic population. *Med. Sci. Sports Exerc.* 49:133-140.
- Reale, R.J., T.J. Roberts, K.A. Lee, J.L. Bonsignore, and M.L. Anderson (2020). Metabolic rate in adolescent athletes: The development and validation of new equations, and comparison to previous models. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 30:249-257.
- Reguant-Closa, A., M.M. Harris, T.G. Lohman, and N.L. Meyer (2019). Validation of the athlete's plate nutrition educational tool: Phase I. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 29:628-635.
- Roche, D., T. Rowland, M. Garrard, S. Marwood, and V. Unnithan (2010). Skin microvascular reactivity in trained adolescents. *Eur. J. Appl. Physiol.* 108:1201-1208.
- Rodenberg, R.E., and S. Gustafson (2007). Iron as an ergogenic aid: ironclad evidence? *Curr. Sports Med. Rep.* 6:258-264.
- Rogers, M.A., R.N. Appaneal, D. Hughes, N. Vlahovich, G. Waddington, L.M. Burke, and M. Drew (2021). Prevalence of impaired physiological function consistent with Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): an Australian elite and pre-elite cohort. *Br. J. Sports Med.* 55:38-45.
- Sardinha, L.B., and P.B. Judice (2017). Usefulness of motion sensors to estimate energy expenditure in children and adults: a narrative review of studies using DLW. *Eur. J. Clin. Nutr.* 71:1026.
- SCAN (2010). Scientific Advisory Committee on Nutrition: Iron and Health. London: British Government. Shoemaker, M.E., Z.M. Gillen, B.D. McKay, N.A. Bohannon, S.M. Gibson, K. Koehler, and J.T. Cramer (2019).
- Sex-specific relationships among iron status biomarkers, athletic performance, maturity, and dietary intakes in pre-adolescent and adolescent athletes. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 16:42.
- Shoemaker, M.E., Z.M. Gillen, B.D. McKay, K. Koehler, and J.T. Cramer (2020). High prevalence of poor iron status among 8- to 16-year-old youth athletes: Interactions among biomarkers of iron, dietary intakes, and biological maturity. *J. Am. Coll. Nutr.* 39:155-162.
- Torun, B. (2005). Energy requirements of children and adolescents. *Public Health Nutr.* 8:968-993.
- WHO (1983). World Health Organization. Measuring change in nutritional status : guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes for vulnerable groups. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/38768>
- Witard, O., I. Garthe, and S. Phillips (2019). Dietary protein for training adaptation and body composition manipulation in track and field athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 29:165-174.