

Recursos ergogênicos nutricionais no esporte: luzes e sombras sobre o seu emprego

Nutritional ergogenic resources in sport: lights and shadows on their use

Recursos ergogênicos nutricionales en el deporte: luces y sombras sobre su uso

Recebido: 22/12/2021 | Revisado: 29/12/2021 | Aceito: 06/01/2022 | Publicado: 09/01/2022

Aiessa Belize Balko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-8262>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: aiessanutri@yahoo.com.br

Clarice Fabiano Costa Palavissini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3419-6526>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: clarice_fc@hotmail.com

Dayane Cristina de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4552-6500>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: daynycs@gmail.com

Lohran Aguera Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8303-5588>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: lohranangueralima@gmail.com.br

Dartel Ferrari de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3633-9458>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: dartelferrari07@gmail.com

Resumo

A confiabilidade do uso de recursos ergogênicos nutricionais no rendimento e na saúde do desportista parece ainda não ter alcançado consenso entre os especialistas da área. A prescrição indevida e a falta de informação do consumidor tem despertado preocupações sobre a utilização desse recurso em relação ao que promete oferecer e os eventos adversos que se manifestam. Este estudo se ocupa de uma revisão narrativa da leitura sobre a utilização de recursos ergogênicos nutricionais por desportistas. O artigo se estrutura em uma análise crítica e reflexiva da literatura, mediado por uma revisão tradicional da literatura. A seleção dos artigos, revisados e classificados como sustentação à escrita, foi arbitrária e com interferência da percepção subjetiva dos autores, assim como o método de estudo escolhido lhe permite. As informações foram obtidas por busca na base de dados do Google Acadêmico, Pubmed, SciELO, Lilacs e Medline. Os descritores utilizados foram: ergogênicos nutricionais e suplementação AND rendimento. Cuidados especiais no momento da escolha da suplementação ergogênica são esperados, principalmente aqueles relacionados com o volume e a intensidade de esforço. São válidas as propostas de planos de nutrição desportiva inserido no meio atlético para possíveis esclarecimentos discriminação do uso de recursos ergogênicos nutricionais e ação individualizada no consumidor, além de programas continuados de promoção de saúde e prevenção de doenças, auxiliando no direcionamento das escolhas adotadas pelos esportistas e como garantir que os benefícios superem os possíveis efeitos colaterais negativos.

Palavras-chave: Substâncias para melhoria do desempenho; Suplementos nutricionais; Alimentação alternativa; Doping nos esportes.

Abstract

The reliability of the use of ergogenic nutritional resources in the performance and health of the athlete still seems to have not reached a consensus among specialists in the field. Improper prescription and lack of consumer information have raised concerns about the use of this resource in relation to what it promises to offer and the adverse events that manifest themselves. This study deals with a narrative review of the reading on the use of nutritional ergogenic resources by athletes. The article is structured on a critical and reflective analysis of the literature, mediated by a traditional literature review. The selection of articles, reviewed and classified as support for writing, was arbitrary and interfered with the subjective perception of the authors, as allowed by the chosen study method. The information was obtained by searching the database of Academic Google, Pubmed, SciELO, Lilacs and Medline. The descriptors used were: nutritional ergogenics and supplementation AND yield. Special care is expected when choosing ergogenic supplementation, especially those related to the volume and intensity of effort. The proposals for sports nutrition plans inserted in the athletic environment are valid for possible clarification, discrimination of the use of nutritional ergogenic resources and individualized action on the consumer, in addition to ongoing programs for health promotion

and disease prevention, helping to guide the choices adopted by athletes and how to ensure that the benefits outweigh the possible negative side effects.

Keywords: Performance-enhancing substances; Dietary supplements; Alternative feeding; Doping in sports.

Resumen

La confiabilidad del uso de recursos ergogénicos nutricionales en el rendimiento y la salud del deportista aún parece no haber alcanzado un consenso entre los especialistas en la materia. La prescripción inadecuada y la falta de información al consumidor han generado preocupaciones sobre el uso de este recurso en relación con lo que promete ofrecer y los eventos adversos que se manifiestan. Este estudio trata de una revisión narrativa de la lectura sobre el uso de recursos ergogénicos nutricionales por parte de los deportistas. El artículo se estructura en un análisis crítico y reflexivo de la literatura, mediado por una revisión de la literatura tradicional. La selección de artículos, revisados y clasificados como soporte a la redacción, fue arbitraria e interfirió con la percepción subjetiva de los autores, según lo permitido por el método de estudio elegido. La información se obtuvo mediante la búsqueda en la base de datos de Academic Google, Pubmed, SciELO, Lilacs y Medline. Los descriptores utilizados fueron: ergogénica nutricional y suplementación Y rendimiento. Se espera un cuidado especial al elegir la suplementación ergogénica, especialmente los relacionados con el volumen y la intensidad del esfuerzo. Las propuestas de planes de nutrición deportiva insertadas en el ámbito deportivo son válidas para la posible aclaración, discriminación del uso de recursos ergogénicos nutricionales y acción individualizada sobre el consumidor, además de programas continuos de promoción de la salud y prevención de enfermedades, que ayuden a orientar las elecciones adoptadas. por los atletas y cómo asegurarse de que los beneficios superen los posibles efectos secundarios negativos.

Palabras clave: Sustancias para mejorar el rendimiento; Suplementos dietéticos; Alimentación alternativa; Doping en los deportes.

1. Introdução

Por décadas, o desporto tem se firmando como uma força para o desenvolvimento cultural, social, econômico e de entretenimento para a sociedade. Devido à sua abrangência global e a massificação de sua prática, alguns aspectos que envolvem a prática desportiva se realçam pela importância que representam para o rendimento e para a saúde do desportista (Desbrow, Slater & Cox, 2020; Lima, Levy & Luiz, 2014).

A literatura científica é vasta em demonstrar o desporto como uma de atividade que requer condicionamento físico prévio do praticante. Para a obtenção desse condicionamento, o treinamento executado exige do desportista aumento da taxa metabólica geral, com consequente aumento dos processos catabólicos e anabólicos. O equilíbrio do metabolismo é alcançado pela oferta de recursos reparadores, como: o descanso, a hidratação, o sono e a alimentação balanceada (Bentley, Mitchell & Backhouse, 2020; Sampaio, Lima & Lima, 2021).

Nas décadas dos anos de 1970 a 1980, o conceito de farmacologia esportiva foi desenvolvido para ofertar ao desportista possibilidade de amenizar os danos decorrentes do treinamento e da competição. Baseado no princípio do uso de compostos farmacológicos, formulou as principais disposições que limitam o âmbito das possibilidades de uso de substâncias bioativas para favorecer a saúde e a performance esportiva. Os desafios atuais do treinamento desportivo, com base no monitoramento da condição dos desportistas, determinam a escolha de meios e métodos específicos de ergogênia para sustentar programas e projetados para melhorar o desempenho atlético (Paoli, 2019).

A utilização de recursos ergogênicos nutricionais busca aumentar o desempenho dos atletas; acelerar a recuperação do desgaste corporal durante e após o treinamento; prevenir lesões e distúrbios metabólicos; equilibrar os ciclos ritmos biológicos circadianos; estabilizar a imunidade dos esportistas e prevenir a imunossupressão; regular o peso corporal, manter a hidratação ideal, o trânsito gastrointestinal e aproveitamento de minerais essenciais (Tiller *et al.*, 2019).

Nesse rápido cenário delineado, pretende-se destacar uma “área cinzenta” relacionada ao uso de recursos ergogênicos nutricionais por desportistas, cuja confiabilidade de seus efeitos no rendimento e na saúde do atleta, parece ainda não ter alcançado consenso. Algumas lacunas nessa área do conhecimento, ainda necessitam ser melhor entendidas e explicadas. Parece não pacificado pelos especialistas da área, como os recursos ergogênicos nutricionais agem em desportistas de diferentes modalidades desportivas e em diferentes fases do treinamento. Desse modo, este artigo tem o objetivo de apresentar

um estudo reflexivo sobre como os recursos ergogênicos e seu potencial de aumento da performance esportiva (rendimento atlético). Pretende-se no percurso deste trabalho, argumentar sobre as potencialidades e as limitações que essa estratégia utilizada no esporte repercute na performance e na saúde de esportistas.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo reflexivo, delineado a partir de revisão narrativa da leitura sobre a utilização de recursos ergogênicos nutricionais com o objetivo de melhorar a performance esportiva. A investigação qualitativa, consiste na análise crítica e reflexiva das partes obtidas mediante levantamento bibliográfico (Palavissini *et al.*, 2021).

A busca dos artigos foi norteada pelas questões: quais as vantagens ao rendimento do atleta com o advento da nutrição desportiva? Qual a categoria de atletas que supostamente se beneficia dessa estratégia de suplementação com recursos ergogênicos?

Este artigo seguiu os pressupostos exigidos na revisão narrativa da literatura, cujo exame ocorre pela análise de experiências passadas, pensamentos e formas de fazer as coisas de modo a informar o presente, identificando temáticas recorrentes e apontando novas perspectivas. Neste documento, o que se pretende é uma abordagem analítica das produções bibliográficas na área da nutrição desportiva, fornecendo o estado da arte sobre um tópico especificado.

O percurso metodológico incluiu um levantamento bibliográfico, por uma revisão tradicional, com uma temática mais ampla, não necessitando de um protocolo rígido para sua feitura; a busca das fontes não foi pré-determinada e específica, sendo menos abrangente. A seleção dos artigos foi arbitrária, com forte interferência da percepção subjetiva do autor, a título da especialidade.

3. Resultados e Discussão

Em síntese dos estudos selecionados, segundo os autores, ano, perfil do tratamento e objetivo geral dos estudos selecionados, foi possível observar que: Analisados 776 diferentes suplementos comercializados nos Estados Unidos, identificou-se a presença de componentes farmacológicos ou ingredientes não descritos, confrontados com FDA (*Journal of the American Medical Association (JAMA) em 2018*); Já em uma amostra menor, 21 marcas de suplementos nutricionais comercializados nos Estados, seus resultados foram confrontados com a tabela FDA 2015) evidenciando que certos produtos oferecidos comercialmente podem conter surpresas não anunciadas (*Turkey e colaboradores, 2014*); E em recente amostra, com 12 suplementos analisados em 2017 Confrontados com a tabela FDA, continham pelo menos um dos três estimulantes sujeitos aos avisos. (*Cohen, Wen & Gerona, 2018*).

3.1 Potenciais infortúnios dos recursos ergogênicos nutricionais

A nutrição esportiva não representa um gabarito fechado de procedimentos. Pelo contrário, o balanço e nutricional é dependente de um conjunto de fatores, entre os quais, pode-se destacar o condicionamento do desportista, a modalidade motora predominante na prática do esporte e o volume de atividades (produto da intensidade, frequência e duração do esforço). Adiciona-se a esses fatores, o exame das condições climáticas e ambientais dos eventos. Como o esforço físico não segue, necessariamente, um comportamento linear, é esperado que o esquema dietético respeite a rotina alternada de possibilidades, ou seja, periodizada. Desse modo, cria-se a expectativa de a possibilidade de certos produtos serem sobrepujados ou deficientes em diferentes momentos do mesmo atleta (Jeukendrup, 2014).

De modo ilustrativo ao conceito de alternância das condições e necessidades do atleta, as novas diretrizes sobre a ingestão de carboidratos, orientam que embora possam ser destinados à maioria dos atletas, são dependentes do tipo e da duração da atividade e referências bioquímicas individuais. Essas diretrizes recomendam a ingestão de carboidratos também

durante exercícios de resistência, desde que seja um carboidrato que permita taxas de oxidação elevada, sem causar acúmulos intestinais. A fonte desses carboidratos pode ser variada em consistência (líquido, sólido ou pastoso) e as recomendações se ajustam para baixo quando a intensidade do exercício decai, momento em que as taxas de oxidação de carboidratos também decaem (Peeling *et al.*, 2018).

Progressivamente, os esportes de rendimento passaram a ser regulados por controles do uso de substância e produtos ergogênicos. Se aviltar competitivamente parece ser cada vez mais importante. Assim, atletas tendem a recorrer a variados recursos que lhe tragam vantagens, na esperança de encontrar algo que forneça o proveito desejado. Esse foi um dos fortes argumentos que ensejou criar espaço à entrada da nutrição desportiva como recurso à melhoria do rendimento atlético (James *et al.*, 2016).

Essa ideia dos recursos ergogênicos não parece tão nova, nem mesmo baseada em evidência científica. Popeye, o Marinheiro, personagem infantil criado no ano de 1929, encontrava seu poder no espinafre e, o “Superpateta”, outro personagem infantil, com a primeira aparição em 1965, encontrava seu poder no amendoim. Diferente das histórias em quadrinhos, a preocupação central na busca dos recursos ergogênicos por atletas é a escassez de controle regulatório no fornecimento desses recursos, associada a um entendimento pobre dos consumidores. Estudos recentes mostram que atletas estão dispostos a buscar recursos ergogênicos com base em recomendação não profissional com estratégias nutricionais (de dose e período de uso) estruturadas. Em termos gerais, há relatórios conflitantes sobre os efeitos dos suplementos ergogênicos sobre o desempenho do atleta. Os resultados que evidenciam melhoras no rendimento do atleta devem ser respeitados, no entanto, há relatos de ineficiência ou até mesmo, de prejuízos dessa prática (English *et al.*, 2021). Para o enriquecimento de detalhes sobre essa alternância de efeitos dos recursos ergogênicos nutricionais no desempenho desportivo, o leitor é convidado conhecer a recente revisão sistemática da literatura realizada por Sánchez-Díaz e colaboradores (Sánchez-Díaz *et al.*, 2020).

Os suplementos nutricionais, nome abrangente para a combinação de diversas substâncias para serem consumidas por via oral, constitui uma categoria de recursos ergogênicos. Aos suplementos nutricionais, não se obriga exibir a sua eficácia para serem comercializados (não se trata de um medicamento). Contudo, muitos suplementos contêm ingredientes ativos que podem levar a efeitos colaterais tóxicos, principalmente quando ingeridos em altas doses ou em combinação com determinados produtos. Podem ainda não ser devidamente absorvidos se não houver estratégias de ingestão que favoreçam sua biodisponibilidade de absorção. Alguns suplementos podem interagir negativamente com alguns medicamentos, como exemplo, a ação da vitamina K na redução da ação anticoagulante da varfarina (derivado cumarínico que atua como antagonista da vitamina K, utilizado na profilaxia e tratamento de diversas doenças tromboembólicas e suas complicações) (Polito *et al.*, 2019); suplementos com dose elevada de vitaminas C e E podem reduzir a eficácia de algumas categorias de quimioterapia contra o câncer (Burns *et al.*, 2013); o excesso de vitamina A pode causar cefaléia, danos hepáticos e reduzir a resistência óssea (Wang & He, 2020); o excesso de ferro pode causar náuseas e vômitos e danificar órgãos internos, como o fígado e competir com cálcio (Pietrangelo, 2016).

Os suplementos alimentares comercializados, que supostamente não deveriam conter drogas convencionais, podem conter ingredientes farmacêuticos ocultos. Um estudo publicado pela *Journal of the American Medical Association (JAMA)* em 2018, analisou 776 diferentes suplementos comercializados nos Estados Unidos. A maioria dos suplementos objetivava reduzir a massa gorda ou o anabolismo muscular. Cerca de 80% dos suplementos continham pelo menos um ingrediente farmacológico; 20% continham mais de um ingrediente farmacológico e; outros 33 produtos continham três ou mais ingredientes farmacêuticos (componentes farmacológicos), sendo que algumas das drogas ocultas não eram aprovadas pelo *Food and Drug Administration (FDA)*. Assim, verificou-se produtos com potencial de causar danos graves pelo uso indevido

ou acidental, pelo uso excessivo ou indiscriminado, integrado com outros medicamentos ou mediante condições de saúde subjacentes do desportista (Jenna *et al.*, 2018).

Análise conduzida no ano de 2014, por Turkey e colaboradores, examinou 21 marcas de suplementos comercializadas nos Estados Unidos, sendo que 12 marcas (57%) ainda estavam disponíveis para compra em 2017. Os exemplares foram confrontados conforme as tabelas de restrição da FDA de 2017. Em 2013, o FDA emitiu um aviso público para o não uso dietético de 1,3-DMAA (1,3-dimetilamilamina, derivado da anfetamina, comercializado em produtos de desempenho esportivo e para perda de peso. O DMAA não é um ingrediente dietético e os produtos que contêm DMAA, comercializados como suplementos dietéticos são ilegais. Dos 12 suplementos examinados, o 1,3-DMAA esteve presente (sem ser anunciado) em seis amostras (50%). Isso evidencia que certos produtos oferecidos comercialmente podem conter surpresas não anunciadas. As surpresas não permitem ou dificultam a previsão de seus efeitos, constituindo em um risco não previsível ao atleta (Turker *et al.*, 2018).

O FDA, emitiu no ano de 2015, aos estadunidenses, comunicado sobre o não uso dietético de DMBA e BMPEA (R-beta-metilfenetilamina – a substância não atende à definição legal de ingrediente alimentar, tornando erroneamente, qualquer produto que declare o BMPEA como um suplemento dietético) e, no ano de 2016, comunicou a proibição pela Agência Mundial Antidopagem, do uso da oxilofrina (um estimulante usado para tratar a hipotensão arterial pela ativação noradrenérgica), substância). Dos 12 suplementos analisados em 2017, nove deles (75%) continham pelo menos um dos três estimulantes sujeitos aos avisos do FDA, seis marcas (50%) continham dois ou mais desses produtos proibidos. Depois que o FDA comunicou ao público sobre o não uso de DMBA (em 2015), o mesmo produto foi detectado em quatro dos 12 suplementos (33%) examinados (Cohen, Wen & Gerona, 2018).

Ultrapassada a questão da possibilidade de suplementos nutricionais conterem fármacos ocultos na sua formulação, está bem demonstrado que a nutrição esportiva orientada por um especialista é uma forma confiável do atleta receber suplementos nutricionais com maior confiança de seus efeitos. A escolha de produtos de qualidade deve apresentar benefícios superiores à alimentação convencional. No entanto, há sempre alguma possibilidade de efeitos indesejáveis presentes em alimentos convencionais. De modo ilustrativo, pode-se citar a intolerância de atletas ao leite e seus derivados. Isso significa que nem tudo é tão simples quando se pretende maximizar um resultado desportivo (Ötles & Senturk, 2014).

O nível de competência do profissional responsável pela orientação da nutrição do desportista é muito diferente entre as pessoas envolvidas na implementação prática de vários programas relacionados à nutrição de atletas. Os conceitos básicos de nutrição esportiva e as habilidades relacionadas à sua implementação não costumam ser aprofundado na formação de muitos profissionais envolvidos com o desporto. Nesse sentido, a prática da nutrição esportiva, quando utilizada por não especialistas da área, tem-se caracterizada, de modo geral, por eficácia duvidosa (Choi & Ko, 2017). Não menos importante no aprimoramento dos programas de expansão da nutrição esportiva é a ausência de um sistema consagrado de seleção e de critérios para avaliar os componentes de produtos comercializados (Gerber *et al.*, 2018).

Desse modo, embora a maioria dos suplementos possa ser considerados seguros quando consumidos nas doses recomendadas, os desportistas devem estar cientes dos riscos adversos (potenciais) associados a esse consumo. Além dos riscos de superdosagem e de efeitos cruzados ao combinar diferentes produtos simultaneamente, pode ocorrer contaminação inadvertida ou deliberada de produtos químicos não anunciados (Deldicque & Francaux, 2016).

Ao decidir pela utilização de suplementos como medida ergogênica, os atletas devem considerar os vários aspectos de seu uso, a fim de garantir que esse consumo proporcione benefícios que nenhuma outra estratégia de treinamento possa alcançar. A tolerância do suplemento também deve ser avaliada. Nesse aspecto, a contribuição da equipe técnica do atleta é importante. Os atletas que não têm acesso regular a tal equipe deve considerar a decisão sobre o uso de suplementos como um

forte motivo para consultar um especialista em nutrição esportiva. A análise da eficácia dos suplementos nutricionais e de sua segurança é muitas vezes difícil de estabelecer (James *et al.*, 2016).

As evidências para apoiar a eficácia e a segurança de muitos dos suplementos nutricionais destinados aos atletas, estão em grande parte ausentes. Parece haver pouco interesse para que aqueles que vendem suplementos invistam em pesquisas para detalhar o efeito de seus produtos. A falha na especificação exata dos componentes dos suplementos, também pode dar resultados enganosos. Parece sensato exercer cautela ao usar suplementos, pois qualquer composto que tenha o potencial de melhorar à saúde ou o rendimento esportivo, também deve ter o potencial de efeitos adversos em alguns momentos e em diferentes indivíduos (Gerber *et al.*, 2018).

3.2 A otimização da nutrição desportiva como especialidade

Um dos painéis que vem atraindo a atenção no cenário desportivo é a congruência da nutrição desportiva com a fisiologia do exercício. Essa fisiologia dinâmica fornece as bases científicas capazes de manter e melhorar o desempenho dos esportistas e ampliar as condições de saúde do atleta. Assim, a nutrição desportiva passa a ter uma abordagem multidisciplinar que combina os elementos fisiológicos, bioquímicos, farmacológicos, pedagógicos e nutricionais do esporte. Determina a adequação e a eficácia do uso de substâncias bioativas, aditivos alimentares especializados ou substratos alimentares para atingir a otimização funcional dos desportistas.

O consumo de alguns destes recursos ergogênicos pode ter resultado positivo para as provas de dopagem, portanto são vetados pelo Comitê Olímpico Internacional (COI). A creatina está fora da lista de substâncias proibidas pelo COI, por isso seu consumo não é considerado como *doping*.

O aumento das concentrações de PCr via suplementação ergogênica 18, especificamente com a creatina, pode elevar de 10% a 40% o valor total das reservas energéticas (VOLEK *et al.*, 1996)

A suplementação ergogênica consiste na administração de substâncias adicionais à alimentação diária, as quais melhoram a capacidade de realizar exercícios e a resposta aos treinamentos, além da capacidade física inata e da dedicação ao treinamento. Esse processo também pode auxiliar no aumento da massa corporal total, da massa corporal magra, da velocidade de repetição do esforço, da força e/ou potência, da capacidade de esforço e do desempenho durante sessões de esforço com contração muscular máxima (McArdle, Katch & Katch, 2011).

A estratégia adotada por profissional habilitado, considera a periodização do treino e adequar a periodização das estratégias nutricionais, levando em conta o tempo de ação e efeito dos suplementos associados (Balko *et al.*, 2021), Ponto de partida para se conhecerem os hábitos alimentares e detectar imperfeições, a avaliação nutricional tem na anamnese criteriosa a oportunidade de estabelecer vínculo entre o atleta e o profissional de saúde, que permitirá mudanças favoráveis com objetivo de otimizar seu desempenho esportivo, sem prejuízo à saúde, respeitando suas preferências e regras atuais, e permitindo que as transforme em rotina.

As necessidades nutricionais podem ser calculadas através de protocolos apropriados, sendo estimadas por meio de tabelas próprias. Aqui, devem ser levados em consideração a modalidade esportiva praticada, a fase de treinamento, o calendário de competições e os objetivos da equipe técnica em relação ao desempenho, dados referentes ao metabolismo basal, demanda energética de treino, necessidades de modificação da composição corporal e fatores clínicos presentes, como as condições de mastigação, digestão e absorção.

As necessidades energéticas são calculadas por meio da soma da necessidade energética basal (protocolo de livre escolha), gasto energético médio em treino e consumo extra ou reduzido para controle de composição corporal. Levando-se em consideração o consumo calórico total e o tempo entre digestão e aproveitamento metabólico, determina-se a quantidade

necessária de macronutrientes, ou seja, carboidratos, proteínas e lipídios, essenciais na manutenção ou melhora do desempenho esportivo e saúde do corpo humano.

Sobre os micronutrientes (vitaminas, minerais e oligoelementos), permanece o conceito de que, quando presentes em dietas balanceadas e com diversidade de alimentos, são suficientes para a demanda requerida pelos praticantes de atividade física regular, ficando a suplementação para ocasiões especiais, como em praticantes de atividade física com anemia ferropriva, gestantes, por exemplo. O ajuste das dietas, em termos de macronutrientes, às maiores necessidades calóricas decorrentes das atividades desportivas, deve proporcionar um concomitante ajuste no consumo dos micronutrientes (Hernandez *et al.*, 2009).

A tendência geral da última década, no desenvolvimento da nutrição desportiva é a rejeição de substâncias farmacológicas potentes e a transição para um complexo de sistema de nutrição racional com a inclusão de aditivos alimentares naturais capazes de enriquecer a alimentação dos desportistas. Em vista disso, mudanças terminológicas estão em curso. Atualmente costuma-se negar o conceito de farmacologia desportiva e aceitar o conceito de nutrição desportiva. Em vez do termo "agentes medicinais", aditivo biologicamente ativo ou suplemento dietético passou a ser utilizado. Para sustentar esse postulado, foi aumentado o zelo ao exame dos produtos especializados para a nutrição do atleta. Desse modo, aumentou a preocupação em verificar o registro oficial dos produtos dietéticos disponíveis no mercado para o consumo, periciar os produtos de todas as linhas de controle de dopagem e aumentar a investigação sobre a eficácia do produto na prática desportiva (Lohman, Carr & Condo, 2018).

A nutrição desportiva tem seus próprios métodos e podem ser estruturados em vários níveis. O nível preparatório otimiza o organismo receptor para a assimilação de substratos e aditivos alimentares. A otimização prepara o corpo do desportista a um complexo de procedimentos nutricionais em um contexto de ingestão de suplementos nutricionais, otimizando as funções orgânicas. A intoxicação celular (oxidação celular) pode ser determinada pelo esforço excessivo dos sistemas orgânicos, em caso de distúrbios funcionais dos desportistas, ou pela combinação dos dois fatores. É este processo que desafia a prevenção e a correção de desequilíbrios, com papel importante para manter o nível ideal de recuperação dos desportistas após o esforço, podendo ser segmentado em pelo menos três níveis procedimentais: as refeições; a suplementação; a adição de agente biológicos específicos (Pramuková, Szabadosová & Soltésová, 2011).

Normalmente, o primeiro nível de nutrição desportiva representa uma dieta diária racional a partir da nutrição básica de um desportista, calculada com base no princípio de repor os custos de energia do corpo para realizar as atividades físicas e manter o equilíbrio eletrolíticos dos líquidos corporais. O segundo nível de nutrição esportiva inclui o uso de suplementos nutricionais especializados que são concentrados de nutrientes não presentes nas dietas convencionais. Portanto, tais suplementos podem ser denominados substratos alimentares complementares. O terceiro nível de nutrição desportiva inclui o uso de substâncias biologicamente ativas que têm um efeito direcionado sobre certas funções específicas dos processos metabólicos do desportista. O padrão de sobrecarga é definido por um ou mais sinais particulares que são específicas da reação de cada organismo. Portanto, o monitoramento regular e periódico da condição do desportista torna possível escolher a forma para suplementar ou aditivar os componentes necessários para contrabalançar as perdas causadas pelo treinamento.

4. Conclusão

Os recursos ergogênicos nutricionais podem desempenhar um papel variado no plano de nutrição esportiva de um atleta, com produtos que incluem suplementos de desempenho, com potencial de proporcionar benefícios. Os atletas que tomam suplementos, muitas vezes não têm um entendimento claro dos efeitos potenciais sobre aquilo que estão usando. Alguns suplementos, quando usados apropriadamente, podem ajudar os atletas a atingir os objetivos de permanecer saudáveis e melhorar o rendimento. Alguns suplementos podem melhorar diretamente o desempenho, entretanto, é necessário conhecimento especializado para identificar quais produtos são apropriados, como integrá-los ao plano dietético do atleta e

como garantir que os benefícios superem os possíveis efeitos colaterais negativos. Uma análise rigorosa de risco-benefício envolvendo a interdisciplinaridade do treinamento desportivo, poderá ampliar o entendimento sobre os efeitos de recursos ergogênicos nutricionais em diferentes momentos da prática desportiva.

Referências

- Bentley, M. R. N.; Mitchell, N & Backhouse, S. H. (2020). Sports nutrition interventions: A systematic review of behavioural strategies used to promote dietary behaviour change in athletes. *Appetite*, 1 (150), :104645.
- Burns, E. M.; Tober, K. L.; Riggenbach, J. Á.; Kusewitt, D. F.; Young, G. S. & Oberyszyn, T. M. (2013). Differential effects of topical vitamin E and C E Ferulic® treatments on ultraviolet light B-induced cutaneous tumor development in Skh-1 mice. *PLoS One*. 14; 8 (5), e63809.
- Cohen, P. A, Wen, A., & Gerona, R. (2018). Prohibited Stimulants in Dietary Supplements After Enforcement Action by the US Food and Drug Administration. *JAMA Intern Med*. 1, 178 (12), 1721-1723.
- Deldicque, L. & Francaux, M. (2016). Potential harmful effects of dietary supplements in sports medicine. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*.19 (6). 439-445.
- Desbrow, B., Slater, G. e Cox, G. R. (2020). Sports nutrition for the recreational athlete. *Aust J Gen Pract.*, 49 (1-2), 17-22.
- English, L. K., Ard, J. D., Bailey, R. L., et al. (2021). Evaluation of Dietary Patterns and All-Cause Mortality: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 4 (8), e2122277.
- Gerber, W.; Steyn, J. D.; Kotzé, A. F. e Hamman, J. H. (2018). Beneficial Pharmacokinetic Drug Interactions: A Tool to Improve the Bioavailability of Poorly Permeable Drugs. *Pharmaceutics*, 26, 10 (3), 106-14.
- Hernandez e colaboradores - Clínica Médica no Exercício e no Esporte Suplemento – Rev Bras Med Esporte – Vol. 15, No 4 3 – Mai/Jun, 2009 <https://www.scielo.br/rbme/a/4Y4gRjXwpZjVT4PsXRxtH9k/?format=pdf&lang=pt>
- James, L. P.; Haff, G. G; Kelly, V. G. & Beckman, E. M. (2016). Towards a Determination of the Physiological Characteristics Distinguishing Successful Mixed Martial Arts Athletes: A Systematic Review of Combat Sport Literature. *Sports Med.*, 46 (10), 1525-51.
- Jenna, T; Tessa, F; Laurence, U et al. *2018). Unapproved Pharmaceutical Ingredients Included in Dietary Supplements Associated With US Food and Drug Administration Warnings. *JAMA Netw Open*. 1 (6), e183337.
- Jeukendrup, A. (2014). A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Med. (Suppl 1)*, 25-33.
- Lima, D. F.; Levy, R. B. & Luiz, O. C. (2014). Recomendações para atividade física e saúde: consensos, controvérsias e ambiguidades. *Rev Panam Salud Publica*; 36 (3), 164-170.
- Lima, D. F.; Lima, L. A. & Sampaio, A. A. (2021). Promover Caminhabilidade nas cidades: um ensaio para a promoção de saúde e qualidade de vida de brasileiros. *Espaço para a Saúde*, 22, e 809.
- Lohman, R; Carr A e Condo D (2019). Nutritional Intake in Australian Football Players: Sports Nutrition Knowledge and Macronutrient and Micronutrient Intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 1, 29 (3), 289-296.
- McArdle, W.; Katch F.I.; & Katch, V.L. (2011). *Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Ötles, S & Senturk A (2014). Food and drug interactions: a general review. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 13 (1), 89-102.
- Palavissini, C. F. C.; Lima, K. R. L., Castro, L. P. V. & Lima, D. F. (2021). Digital information and communication technologies on the acquisition of scientific knowledge to deaf students: an integrative literature review. *Research, Society and Development*, 10, 16, e383101623998.
- Paoli, A (2019). Advances in Sport and Performance Nutrition. *Nutrients*.11 (3), 538-45.
- Peeling, P; Binnie, M. J; Goods, P. S. R.; Sim, M. & Burke, L. M. (2018). Evidence-Based Supplements for the Enhancement of Athletic Performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 1, 28 (2), 178-187.
- Pietrangolo, A (2016). Iron and the liver. *Liver Int. Suppl* 1, 16-23.
- Polito, N. B.; Kanouse, E; Jones, C. M. C.; McCann, M., Refaai, M. A. & Acquisto N. M. (2019). Effect of vitamin K administration on rate of warfarin reversal. *Transfusion*. 59 (4), 1202-1208.
- Pramuková, B; Szabadosová, V. & Soltésová, A. (2011). Current knowledge about sports nutrition. *Australas Med J.*, 4 (3). 107-10.
- Sánchez-Díaz S., Yanci J., Castillo D., Scanlan, A. T., Raya-González J. Effects of Nutrition Education Interventions in Team Sport Players. A Systematic Review. *Nutrients*. 2020 Nov 28;12(12):3664. doi: 10.3390/nu12123664. PMID: 33260504; PMCID: PMC7760400.
- Terjung R. L., Clarkson P, Eichner E. R., Greenhaff P. L, Hespel P. J, Israel R. G, Kraemer W. J, Meyer R. A, Spriet L. L, Tarnopolsky M.A, Wagenmakers A. J, & Williams, M. H. American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. *Med Sci Sports Exerc*. 2000 Mar;32(3):706-17. doi: 10.1097/00005768-200003000-00024. PMID: 10731017.
- Tiller, N. B.; Roberts, J. D; Beasley, L; Chapman, S; Pinto, J. M & Smith L, et al. (2019). International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *J Int Soc Sports Nutr*. 7, 16 (1), 50-9.
- Wang, Q. & He, C (2020). Dietary vitamin A intake and the risk of ovarian cancer: a meta-analysis. *Biosci*, 40 (4), BSR20193979.