

RELAÇÃO ENTRE MICROBIOTA INTESTINAL E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA REVISÃO NARRATIVA

THE RELATIONSHIP BETWEEN GUT MICROBIOTA AND SPORTS PERFORMANCE: A NARRATIVE REVIEW

LA RELACIÓN ENTRE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y EL RENDIMIENTO DEPORTIVO: UNA REVISIÓN NARRATIVA

Patrícia Rodrigues Ferreira¹
Natália Rodrigues dos Reis²

RESUMO: Este estudo teve como objetivo revisar a literatura acerca da relação entre a microbiota intestinal e o desempenho esportivo, destacando como intervenções dietéticas e o uso de probióticos podem influenciar a performance de atletas. A metodologia consistiu em uma revisão narrativa de literatura, conduzida nas bases PubMed, Scopus e Web of Science, com seleção de artigos publicados entre 2016 e 2024, seguindo diretrizes do PRISMA. Após triagem, 12 estudos foram incluídos, analisando aspectos como produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs), modulação inflamatória, absorção de nutrientes, eixo intestino-cérebro e evidências em atletas. Os resultados indicam que atletas apresentam maior diversidade microbiana, com destaque para bactérias produtoras de SCFAs, que contribuem para o metabolismo energético, redução da inflamação e integridade intestinal. Além disso, observou-se que exercícios moderados favorecem a microbiota, enquanto treinos intensos podem aumentar a permeabilidade intestinal. A suplementação com probióticos mostrou benefícios na imunidade e recuperação, embora dependa de fatores individuais. Conclui-se que a microbiota intestinal exerce papel relevante no desempenho esportivo, porém ainda há necessidade de mais estudos para estabelecer protocolos personalizados e recomendações mais precisas para atletas.

1

Palavras-chave: Microbiota intestinal. Atleta. Exercício Físico.

ABSTRACT: This study aimed to review the literature on the relationship between the gut microbiota and athletic performance, highlighting how dietary interventions and the use of probiotics can influence the performance of athletes. The methodology consisted of a narrative literature review, conducted in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases, selecting articles published between 2016 and 2024, following PRISMA guidelines. After screening, 12 studies were included, analyzing aspects such as short-chain fatty acid (SCFA) production, inflammatory modulation, nutrient absorption, the gut-brain axis, and evidence in athletes. The results indicate that athletes have greater microbial diversity, especially SCFA-producing bacteria, which contribute to energy metabolism, inflammation reduction, and intestinal integrity. Furthermore, it was observed that moderate exercise favors the microbiota, while intense training can increase intestinal permeability. Probiotic supplementation showed benefits for immunity and recovery, although this depends on individual factors. It is concluded that the gut microbiota plays a relevant role in athletic performance, but further studies are still needed to establish personalized protocols and more precise recommendations for athletes.

Keywords: Gut microbiota. Athlete. Physical exercise.

¹Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNIVERSO – Juiz de Fora.

²Doutoranda em Educação Física na Universidade Federal de Juiz de Fora.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo revisar la literatura sobre la relación entre la microbiota intestinal y el rendimiento deportivo, destacando cómo las intervenciones dietéticas y el uso de probióticos pueden influir en el rendimiento de los atletas. La metodología consistió en una revisión narrativa de la literatura, realizada en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, seleccionando artículos publicados entre 2016 y 2024, siguiendo las directrices PRISMA. Tras la selección, se incluyeron 12 estudios que analizaron aspectos como la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), la modulación inflamatoria, la absorción de nutrientes, el eje intestino-cerebro y la evidencia en atletas. Los resultados indican que los atletas presentan una mayor diversidad microbiana, especialmente bacterias productoras de AGCC, que contribuyen al metabolismo energético, la reducción de la inflamación y la integridad intestinal. Además, se observó que el ejercicio moderado favorece la microbiota, mientras que el entrenamiento intenso puede aumentar la permeabilidad intestinal. La suplementación con probióticos mostró beneficios en la inmunidad y la recuperación, aunque esto depende de factores individuales. En conclusión, la microbiota intestinal desempeña un papel significativo en el rendimiento deportivo; sin embargo, se necesitan más estudios para establecer protocolos personalizados y recomendaciones más precisas para los atletas.

Palabras clave: Microbiota intestinal. Atleta. Ejercicio físico.

1 INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal é um ecossistema complexo composto por bilhões de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal. Este conjunto microbiano não é apenas um hospede, ele atua como um órgão metabólico essencial, sendo responsável por funções vitais. Entre elas, destacam-se a absorção de nutrientes, a proteção contra patógenos e, crucialmente, a quebra de fibras alimentares indigeríveis, processo que gera compostos bioativos fundamentais para a saúde e o metabolismo energético (Mohr *et al.*, 2020).

Dada essa relevância, a saúde intestinal associada ao uso de probióticos tem se tornado um foco de estudo crescente, com evidências que a conectam diretamente ao desempenho físico e bem-estar geral (Mohr *et al.*, 2024). Notavelmente, pesquisas demonstram que a atividade física regular é um fator determinante na modulação desse ecossistema. Indivíduos fisicamente ativos tendem a apresentar uma microbiota mais diversa e rica em bactérias produtoras de Ácidos Graxos de Cadeia Curta (SCFAs), como o butirato, quando comparados a sedentários. Esses SCFAs são vitais para a integridade da barreira intestinal e para o metabolismo energético.

Em contextos de alto rendimento, como o esporte competitivo, onde a busca pela performance máxima é o objetivo principal, o equilíbrio da microbiota vai além da saúde básica. Em atletas, a otimização da função intestinal, por meio de uma dieta individualizada e o uso estratégico de probióticos, surge como um pilar fundamental para aprimorar a absorção de nutrientes, reduzir a inflamação e, consequentemente, melhorar o desempenho esportivo e a recuperação. Diante do exposto, o objetivo geral desse estudo é revisar a literatura sobre a

relação entre microbiota intestinal e performance esportiva e mostrar como uma dieta equilibrada e suplementação pode otimizar a performance de atletas.

2 MÉTODOS

Realizou-se uma revisão narrativa de literatura, com diferentes tipos de documentos. Esse tipo de pesquisa permite uma descrição ampliada sobre o assunto, no entanto, não exaure as fontes de informação, tendo em vista que sua realização é feita por busca e análise sistematizada dos dados (Canuto; De Oliveira, 2020). Seguiram-se os moldes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Liberati *et al.*, 2009; Page *et al.*, 2021). Os métodos de revisão foram estabelecidos antes do início da pesquisa.

Critérios de Elegibilidade

Os artigos foram incluídos a partir da leitura dos títulos, resumos e textos completos, caso atendessem aos seguintes critérios de inclusão: artigos que trataram sobre a conexão entre a microbiota intestinal e o desempenho esportivo, artigos originais publicados em língua inglesa e portuguesa, artigos originais publicados em periódicos revisados por pares, artigos de revisão, teses, dissertações e resumos de congressos. Os critérios de exclusão foram: artigos que tinham população com comorbidade, sedentários, idosos; artigos incompletos (sem resumo, título, nome dos autores ou texto completo); estudos que não foram encontrados na íntegra; e estudos publicados em idiomas diferentes de português e inglês. Quando artigos sobrepostos apareceram, foram incluídos os mais recentes, os de maior qualidade e os mais abrangentes.

3

Estratégia de Busca

As buscas aconteceram no período de 05/11/2025 a 31/11/2025 nas bases de dados PubMed, SCOPUS e Web of Science, com a busca conduzida pelas pesquisadoras NRR e PRF. Essas bases de dados foram escolhidas por abrigarem números expressivos de artigos. A estratégia de busca foi aplicada em cada uma das bases. Para determinar as estratégias de busca, uma revisão preliminar da literatura foi realizada a fim de identificar termos comuns relacionados à microbiota intestinal e ao desempenho esportivo. Essas buscas resultaram nas palavras-chave e combinação com operadores booleanos (AND/OR). A estratégia usada incorpora termos relevantes do Medical Subject Headings (MeSH). Foram selecionados os estudos que

apresentaram os descritores no título ou no resumo do texto, de modo a contribuir para os achados sobre o tema desta pesquisa.

Processo de Seleção dos Estudos

Os estudos foram recolhidos e catalogados a partir do software Rayyan, um aplicativo que existe para facilitar o processo de triagem dos artigos, além de permitir o trabalho cooperativo de forma simultânea, disponível em <http://rayyan.qcri.org> (acessado em 5/12/2025) (Ouzzani *et al.*, 2016). Os artigos duplicados foram removidos de forma automática e manual (NRR e PRF).

Processo de Coleta dos Dados

Os dados relevantes foram definidos de maneira prévia pelas duas pesquisadoras (NRR e PRF). As pesquisadoras resolveram discordâncias sobre a extração de dados. Os dados foram recolhidos e analisados em planilhas do Excel.

Dados Coletados

Para este estudo foram selecionados 12 artigos publicados entre 2016 e 2024 com o objetivo de analisar as evidências sobre a conexão entre a microbiota intestinal e o desempenho esportivo, analisar as lacunas literárias e como isso pode influenciar o futuro da nutrição esportiva. Com base nos artigos avaliados, cinco grandes eixos temáticos foram analisados, sendo: 1) produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs); 2) modulação da inflamação e do sistema imunológico; 3) absorção e biodisponibilidade de nutrientes; 4) comunicação eixo intestino-cérebro; 5) evidências em atletas. Foram identificados 40 artigos a partir da estratégia de buscas e de uma revisão minuciosa das referências para identificar trabalhos relevantes adicionais. Após a remoção das duplicadas e leitura do título e do resumo, foram selecionados 31 artigos. Por fim, com a leitura completa dos estudos encontrados, foram selecionados 12 artigos para compor esta revisão narrativa (consulte a Figura 1 para o fluxograma do processo PRISMA).

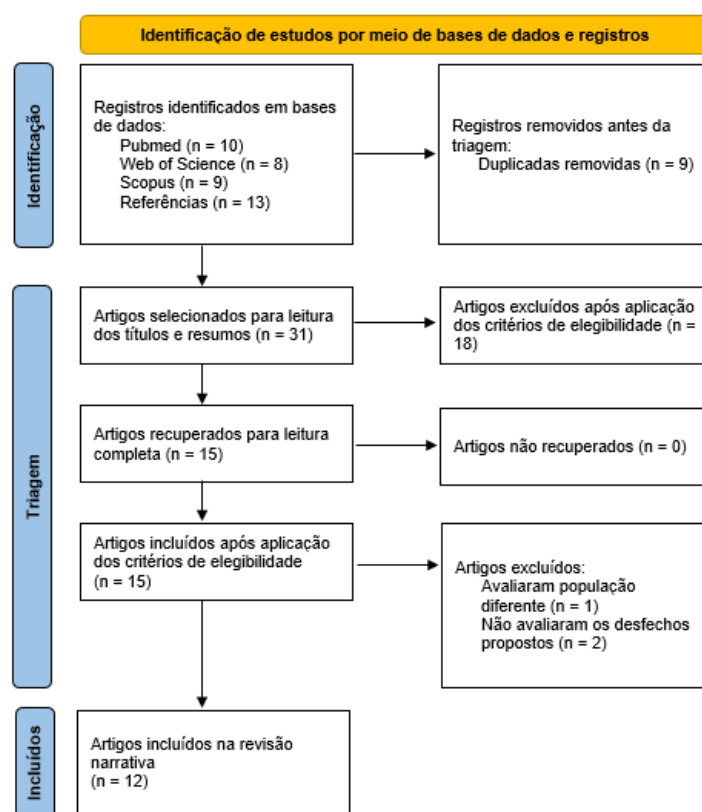


Figura 1 – Diagrama de fluxo do PRISMA 2020 mostrando o número de artigos coletados e o número de estudos elegíveis após o processo de triagem

Fonte: Fluxograma PRISMA, elaborado pelas autoras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Principais Mecanismos de Ação

3.1 Produção de Ácidos Graxos de Cadeia Curta (SCFAs)

Os ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs) são os principais metabólitos produzidos pela fermentação microbiana de carboidratos complexos que não foram digeridos no intestino delgado. São compostos por cadeias de carbono curtas e servem como comunicador entre a microbiota intestinal e a saúde geral, atuando como uma ponte metabólica entre o que o atleta consome e o desempenho do corpo, impactando diretamente o metabolismo e o desempenho esportivo, sendo o Butirato, Acetato e Propionato os principais SCFAs.

O butirato é a principal fonte de energia das células do cólon, atua como agente anti-inflamatório e fortalece a barreira intestinal, prevenindo o Leaky Gut e a inflamação sistêmica; o acetato é utilizado como fonte de energia periférica, contribuindo para o metabolismo e substrato energético do atleta; e o propionato é utilizado no fígado para a produção de glicose,

ajudando a manter sua homeostase e fornecendo energia sustentada, tornando-se importante para esportes de longa duração.

A microbiota intestinal de atletas apresenta maior biodiversidade de bactérias que promovem a saúde, em comparação com indivíduos não atletas. Em grande maioria, são espécies de bactérias que estão associadas à produção de SCFAs, como *Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia intestinalis*, *Eubacterium rectale*, *Blautia wexlerae* e *Ruminococcus gnavus* (Tarracchini *et al.*, 2022).

Tarracchini *et al.* (2022) também destacam que a população microbiana dominante em atletas é rica em táxons produtores de butirato, responsável pela manutenção da barreira intestinal, motilidade colônica e processos anti-inflamatórios.

3.2 Modulação da Inflamação e do Sistema Imunológico

A microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na manutenção da integridade da barreira epitelial do intestino. O comprometimento dessa barreira resulta no aumento da permeabilidade intestinal, um quadro conhecido como Leaky Gut. Essa disfunção permite que bactérias e toxinas transloquem para a corrente sanguínea, desencadeando uma inflamação sistêmica de baixo grau. Um dos mecanismos cruciais de proteção é a produção de Ácidos Graxos de Cadeia Curta (SCFAs), como o butirato, que é a principal fonte energética para os colonócitos e atua diretamente no fortalecimento da barreira intestinal.

6

Porém, o estresse gerado pelo exercício de alta intensidade ativa o eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HPA), o que resulta na liberação de citocinas inflamatórias, levando o atleta a um período de imunossupressão, elevando a vulnerabilidade a infecções, particularmente as do trato respiratório superior (Clark; Mach, 2016).

Portanto, a modulação da microbiota intestinal torna-se uma estratégia de saúde indispensável. Manter um ecossistema microbiano saudável, por meio de uma dieta rica em fibras e polifenóis, é de extrema importância para mitigar o risco de infecções sistêmicas. Os metabólitos gerados por essa microbiota atuam como potentes agentes anti-inflamatórios e reguladores do sistema imunológico, fortalecendo as defesas do organismo e suportando a saúde geral do atleta.

3.3 Absorção e Biodisponibilidade de Nutrientes

Uma microbiota saudável otimiza a absorção de nutrientes, produzindo metabólitos que servem como combustível e apresentam propriedades anti-inflamatórias, otimizando a digestão de proteínas alimentares, produzindo enzimas que transformam proteínas em aminoácidos, o que melhora a absorção através do intestino.

A quebra de polissacarídeos não digeríveis em SCFAs, como o acetato e o propionato, a partir de compostos que o corpo não digeriria, potencializa a produção de energia, sendo essencial também para a metabolização de polifenóis (Chen *et al.*, 2024), que muitas vezes só se tornam biodisponíveis com potencial antioxidante após serem modificados pela microbiota.

Segundo Xia *et al.* (2024) e Marttinen *et al.* (2020), a microbiota também apresenta um papel relevante na síntese de vitaminas, especialmente a vitamina K e várias do complexo B, que são vitais para o metabolismo energético e a função celular, sendo indispensável para o treino e a recuperação dos atletas.

3.4 Comunicação Eixo Intestino-Cérebro

O eixo intestino-cérebro é um dos mecanismos mais importantes pelos quais a microbiota influencia o desempenho físico e psicológico de atletas. Trata-se de uma rede de comunicação bidirecional entre o sistema nervoso central (cérebro) e o sistema nervoso entérico (intestino), onde a microbiota atua como um regulador dessa comunicação através da via neural, endócrina e metabólica.

O exercício de alta intensidade ativa o Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HPA), que é o principal sistema de resposta ao estresse; a modulação através do uso de probióticos ajuda a equilibrar a resposta do eixo HPA a um estresse agudo ou crônico (Clark; Mach, 2016).

De acordo com Xia *et al.* (2024), a fadiga em atletas não é apenas muscular, mas também cerebral. Uma microbiota desequilibrada pode gerar aumento da inflamação e alterar a produção de neurotransmissores, como o GABA (Ácido Gama-Aminobutírico), que pode influenciar o foco e a cognição, e afetar a produção de dopamina e serotonina, envolvidas na regulação do humor e da motivação.

3.5 Evidências em Atletas

De acordo com Bonomini-Gnutzmann *et al.* (2022), a intensidade e a duração do exercício físico são variáveis críticas na modulação da microbiota; foi observado que atividades

físicas moderadas favorecem a diversidade bacteriana e a integridade intestinal, enquanto exercícios de alta intensidade ou longa duração podem causar danos epiteliais e inflamação.

Em atletas de resistência (maratonistas, triatletas e ciclistas), foram observados níveis elevados de marcadores inflamatórios, como zonulina e I-FABP, que indicam aumento da permeabilidade intestinal. Esse fenômeno decorre da redistribuição do fluxo sanguíneo durante o esforço prolongado, que reduz o suprimento de oxigênio ao trato digestivo e causa hipóxia local (Bonomini-Gnutzmann *et al.*, 2022). A recuperação inadequada agrava esse quadro, podendo levar a desequilíbrios microbianos e a sintomas gastrointestinais persistentes. Entretanto, exercícios regulares de intensidade moderada aumentam a presença de bactérias protetoras, como *Akkermansia muciniphila* e *Faecalibacterium prausnitzii*, associadas à redução da inflamação intestinal e ao fortalecimento da barreira epitelial. Assim, a literatura sugere que o equilíbrio entre esforço e recuperação é determinante para preservar a eubiose intestinal e a saúde do atleta.

O uso de probióticos é um dos aspectos mais relevantes discutidos nesse tema. Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro, especialmente por restaurar o equilíbrio microbiano intestinal (Hughes; Holscher, 2021). Espécies como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* e *Bifidobacterium longum* são as mais estudadas em contextos esportivos. Sua suplementação tem mostrado reduzir a incidência de infecções respiratórias e gastrointestinais em atletas submetidos a treinos intensos, além de contribuir para a melhora da absorção de nutrientes e da resposta imunológica.

De acordo com Hughes e Holscher (2021), o uso contínuo de probióticos pode aumentar a concentração de SCFAs, promover a integridade da mucosa intestinal e diminuir a produção de substâncias pró-inflamatórias, como lipopolissacarídeos (LPS). Isso é especialmente importante para atletas de endurance, que frequentemente sofrem com “intestino permeável” e inflamação sistêmica.

Os simbióticos combinam probióticos e prebióticos, potencializando os efeitos de ambos. Essa abordagem tem sido considerada promissora para atletas, pois favorece tanto a colonização de microrganismos benéficos quanto sua nutrição no ambiente intestinal. Estudos relatados por Hughes e Holscher (2021) demonstraram que o uso de simbióticos durante programas de treinamento intensivo pode reduzir marcadores inflamatórios, melhorar o metabolismo energético e atenuar os sintomas gastrointestinais induzidos pelo exercício.

Apesar dos benefícios relatados, a eficácia dos probióticos e prebióticos depende de fatores como dose, cepa utilizada e tempo de consumo. Wegierska *et al.* (2022) ressaltam que os efeitos são espécie-específicos, ou seja, cada cepa bacteriana exerce ações particulares no hospedeiro. Assim, a suplementação deve ser personalizada, levando em conta o tipo de exercício, a dieta habitual e o estado de saúde intestinal do atleta.

Outro ponto de destaque refere-se aos suplementos nutricionais amplamente utilizados por atletas, como proteínas em pó, aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) e carboidratos de rápida absorção, e seu potencial impacto negativo na microbiota. Hughes e Holscher (2021) identificaram que dietas hiperproteicas, principalmente aquelas baseadas em fontes animais e com baixa ingestão de fibras, podem favorecer o aumento de bactérias putrefativas, como *Bacteroides* e *Clostridium*, associadas à produção de compostos tóxicos e à inflamação intestinal.

Em contrapartida, dietas com fontes variadas de proteína (incluindo vegetais e leguminosas) demonstraram manter o equilíbrio microbiano e reduzir o risco de disbiose. Bonomini-Gnutzmann *et al.* (2022) também observam que o uso inadequado de suplementos energéticos, especialmente em exercícios de longa duração, pode provocar desconforto gastrointestinal e alterar o pH intestinal, prejudicando a composição bacteriana.

9

Por isso, recomenda-se que o uso de suplementos seja acompanhado por profissionais especializados, integrando-os a uma dieta rica em compostos bioativos naturais e em fibras, de modo a preservar o equilíbrio intestinal e potencializar o desempenho.

3.6 Aplicações Práticas

Segundo Van Hul *et al.* (2024) e Nolte *et al.* (2023), um intestino saudável vai além da ausência de enfermidades, envolvendo o bom funcionamento digestivo, ausência de desconfortos e uma microbiota equilibrada que favorece a digestão, absorção, imunidade e bem-estar geral.

Portanto, para atingir esses objetivos é necessário manter uma dieta rica em componentes que ajudam a manter o equilíbrio intestinal, como as fibras alimentares, que são componentes não digeríveis dos alimentos vegetais e exercem efeito prebiótico, servindo como substrato para bactérias benéficas e promovendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta, como o butirato, que reforçam a barreira intestinal e reduzem processos inflamatórios. Podem ser encontradas em alimentos como aveia, chia, linhaça, feijão, lentilha, frutas e vegetais.

Os polifenóis também apresentam efeitos positivos para a microbiota: tratam-se de compostos bioativos com alta capacidade antioxidante e anti-inflamatória, que também modulam a microbiota intestinal. Eles estimulam o crescimento de bactérias benéficas como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de suprimir o crescimento de microrganismos patogênicos (Santos; Barros, 2024). Na nutrição esportiva, seu consumo está associado à redução do estresse oxidativo e à melhora da recuperação muscular pós-exercício. Podem ser encontrados em alimentos como frutas vermelhas, uvas, cacau, chá verde, café e azeite extravirgem.

Os prebióticos, por sua vez, são substratos alimentares não digeríveis que servem de alimento para as bactérias benéficas, estimulando seletivamente o crescimento e a atividade de espécies protetoras. Exemplos incluem a inulina, os frutooligossacarídeos (FOS) e os galactooligossacarídeos (GOS). Esses compostos estão naturalmente presentes em alimentos como alho, cebola, banana e aveia. Sua ingestão regular está associada ao aumento da produção de butirato, um SCFA que serve como principal fonte de energia para os colonócitos e possui efeito anti-inflamatório (Wegierska *et al.*, 2022).

De acordo com os estudos, há uma grande variedade de cepas, doses e durações de tratamento, dificultando a comparação dos resultados e as recomendações baseadas em evidências. O foco em estudos sobre probióticos destaca a necessidade de uma metodologia mais aprofundada para validar os efeitos ergogênicos e de saúde desses suplementos em atletas.

As estratégias dietéticas que afetam a microbiota intestinal em atletas mostram que a eficácia pode depender da interação entre o tipo de dieta e a resposta individual do indivíduo.

O tipo do exercício, incluindo sua intensidade e duração, é um fator importante que influencia a composição da microbiota intestinal. As revisões tentam avaliar como diferentes protocolos de exercício de resistência modulam o microbioma, mas a comparação é complexa devido à diversidade de modalidades esportivas e níveis de treinamento.

A lacuna principal está na necessidade de estudos que controlem e manipulem todos os principais elementos (dieta, exercício e microbiota intestinal) para estabelecer recomendações precisas.

Há uma carência de estudos clínicos de alta qualidade capazes de descobrir totalmente os papéis da microbiota na saúde e no desempenho de atletas. A complexidade das respostas ao estresse induzido pelo exercício em atletas dificulta a definição de protocolos dietéticos padrões.

4 CONCLUSÃO

Existe uma associação clara entre a prática regular de exercício físico e uma maior diversidade e composição microbiana intestinal benéfica em comparação com indivíduos sedentários. Os estudos da modulação da microbiota para otimização do desempenho atlético são promissores, mas as evidências atuais ainda são insuficientes para fornecer recomendações padronizadas.

As pesquisas futuras devem focar na individualização, utilizando o microbioma como um biomarcador para guiar intervenções dietéticas, probióticas e prebióticas personalizadas que otimizem a resposta de cada atleta.

Devido à alta complexidade do tema, os planejamentos dietéticos e a suplementação que visam modular e melhorar a microbiota intestinal devem ser sempre supervisionados por um nutricionista ou profissional de saúde qualificado para avaliar o perfil dietético e outros fatores, como o histórico de treinamento e o estado de saúde do atleta, para realizar estratégias de modulação da microbiota de forma segura.

REFERÊNCIAS

BONOMINI-GNUTZMANN, R. *et al.* Effect of intensity and duration of exercise on gut microbiota in humans: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 15, p. 9518, ago. 2022.

CLARK, A.; MACH, N. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 13, n. 43, p. 1-14, dez. 2016.

CHEN, Y. *et al.* Dietary patterns, gut microbiota and sports performance in athletes: a narrative review. *Nutrients*, v. 16, n. 11, p. 1634, maio 2024.

HUGHES, R. L.; HOLSCHER, H. D. Fueling gut microbes: a review of the interaction between diet, exercise, and the gut microbiota in athletes. *Nutrition and Metabolic Insights*, v. 15, p. 1-13, 2021.

LIBERATI, A. *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*, v. 339, 2009.

MARTTINEN, M. *et al.* Gut microbiota, probiotics and physical performance in athletes and physically active individuals. *Nutrients*, v. 12, n. 10, p. 2936, set. 2020.

MOHR, A. E. *et al.* The athletic gut microbiota. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 17, n. 24, p. 1-24, mar. 2020.

MOHR, A. E. *et al.* A systematic scoping review of study methodology for randomized controlled trials investigating probiotics in athletic and physically active populations. *Journal of Sport and Health Science*, v. 13, n. 1, p. 61-71, jan. 2024.

NOLTE, S. *et al.* Optimizing the gut microbiota for individualized performance development in elite athletes. *Biology*, v. 12, n. 12, p. 1491, dez. 2023.

OUZZANI, M. *et al.* Rayyan – a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, v. 372, 2021.

TARRACCHINI, C. *et al.* Investigation of the ecological link between recurrent microbial human gut communities and physical activity. *mSphere*, v. 9, n. 1, p. e00588-23, jan. 2022.

VAN HUL, M. *et al.* What defines a healthy gut microbiome? *Gut*, 2024.

WEGIERSKA, A. E. *et al.* The connection between physical exercise and gut microbiota: implications for competitive sports athletes. *Sports Medicine*, v. 52, n. 10, p. 2355-2369, maio 2022.

XIA, W. *et al.* Microbial champions: the influence of gut microbiota on athletic performance via the gut-brain axis. *Open Access Journal of Sports Medicine*, v. 15, p. 217-237, jun. 2024.