

MICROBIOMA CUTÂNEO E SUAS IMPLICAÇÕES NAS DOENÇAS DERMATOLÓGICAS: NOVAS PERSPECTIVAS TERAPÊUTICAS

SKINMICROBIOMEANDITSIMPLICATIONSFORDERMATOLOGICAL DISEASES: NEW THERAPEUTIC PERSPECTIVES

Danielle Rezende¹

João Pedro do Valle Varela²

Júlia Pinheiro Amantéa Vilela³

Izabel Brito Teixeira⁴

Ana Maria de Almeida Batista⁵

Gustavo Folz Rossini⁶

Yago Machado dos Reis⁷

Hadija Moreira Mendes⁸

Karina Raasch Jacobsen⁹

Bruna Nobre da Silva Ramos¹⁰

Nathalia Costa Buzatto¹¹

Éric Rocha Santório¹²

-
- 1 Centro Universitário São Carlos
 - 2 Centro Universitário São Carlos
 - 3 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
 - 4 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
 - 5 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
 - 6 Universidade de Vila Velha
 - 7 Unifeso
 - 8 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
 - 9 Centro Universitário do Espírito Santo - UNESC
 - 10 Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ
 - 11 Faculdade Multivix Vitória
 - 12 Universidade Federal do Espírito Santo - UFES



Leandro de Oliveira Camara¹³

Marcos Louro de Hollanda¹⁴

Wellington dos Santos Madeira¹⁵

Resumo: O microbioma cutâneo, composto por uma vasta diversidade de microrganismos, incluindo bactérias, fungos e vírus, desempenha um papel crucial na manutenção da saúde da pele. Alterações na composição e na diversidade do microbioma cutâneo têm sido associadas a uma série de doenças dermatológicas, como acne, dermatite atópica, psoríase e rosácea. O estudo do microbioma cutâneo emergiu como uma área promissora para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas, oferecendo um potencial significativo para melhorar o tratamento dessas condições. Analisar as implicações do microbioma cutâneo nas doenças dermatológicas, destacando novas perspectivas terapêuticas baseadas na modulação do microbioma para o manejo e tratamento dessas condições. Trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, utilizando as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science para a busca de artigos científicos. Para o refinamento da pesquisa, foram empregados descritores específicos relacionados ao microbioma cutâneo e sua influência na saúde e doenças dermatológicas. O recorte temporal abrange os anos de 2019 a 2023, conforme a data da primeira e da última referência selecionada. O microbioma cutâneo desempenha um papel fundamental na defesa da pele contra patógenos e na modulação da resposta inflamatória. A disbiose, que é a alteração na composição do microbioma, tem sido associada ao desenvolvimento de diversas doenças dermatológicas. Por exemplo, na acne, um aumento na abundância de *Propionibacterium acnes* tem sido identificado, enquanto em condições como dermatite atópica e psoríase, a redução na diversidade bacteriana parece contribuir para a inflamação crônica da pele. Novas estratégias terapêuticas, como o uso de probióticos tópicos, prebióticos e tratamentos que restauram a diversidade do microbioma, estão sendo exploradas como opções inovadoras para o tratamento dessas condições.

13 Faculdade Souza Marques

14 Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

15 Centro Universitário São Carlos



Além disso, estudos sobre o uso de antimicrobianos de espectro estreito visam restaurar o equilíbrio microbiológico sem eliminar as bactérias benéficas, proporcionando uma alternativa menos agressiva do que os tratamentos tradicionais. Logo, o estudo do microbioma cutâneo abriu novas fronteiras para o tratamento das doenças dermatológicas. A modulação do microbioma oferece uma estratégia terapêutica inovadora e promissora, que pode complementar os tratamentos convencionais, melhorar os resultados clínicos e reduzir os efeitos colaterais associados aos tratamentos tópicos e sistêmicos. No entanto, mais estudos são necessários para entender melhor os mecanismos subjacentes à disbiose do microbioma e como essas terapias podem ser implementadas de forma eficaz e segura na prática clínica.

Palavras-chave: Dermatologia; Microbioma Cutâneo; Patologias da Pele.

Abstract: The skin microbiome, made up of a vast diversity of microorganisms, including bacteria, fungi and viruses, plays a crucial role in maintaining skin health. Alterations in the composition and diversity of the skin microbiome have been associated with a number of dermatological diseases, such as acne, atopic dermatitis, psoriasis and rosacea. The study of the skin microbiome has emerged as a promising area for the development of new therapeutic approaches, offering significant potential for improving the treatment of these conditions. To analyze the implications of the skin microbiome in dermatological diseases, highlighting new therapeutic perspectives based on modulating the microbiome for the management and treatment of these conditions. This is a literature review with a qualitative approach, using the PubMed, Scopus and Web of Science databases to search for scientific articles. Specific descriptors related to the skin microbiome and its influence on health and dermatological diseases were used to refine the search. The time frame covers the years 2019 to 2023, according to the date of the first and last reference selected. The skin microbiome plays a fundamental role in defending the skin against pathogens and modulating the inflammatory response. Dysbiosis, which is the alteration in the composition of the microbiome, has been associated with the



development of various dermatological diseases. For example, in acne, an increase in the abundance of *Propionibacterium acnes* has been identified, while in conditions such as atopic dermatitis and psoriasis, a reduction in bacterial diversity appears to contribute to chronic skin inflammation. New therapeutic strategies, such as the use of topical probiotics, prebiotics and treatments that restore the diversity of the microbiome, are being explored as innovative options for treating these conditions. In addition, studies into the use of narrow-spectrum antimicrobials aim to restore microbiological balance without eliminating beneficial bacteria, providing a less aggressive alternative to traditional treatments. Therefore, the study of the skin microbiome has opened up new frontiers for the treatment of dermatological diseases. Modulation of the microbiome offers an innovative and promising therapeutic strategy that can complement conventional treatments, improve clinical results and reduce the side effects associated with topical and systemic treatments. However, more studies are needed to better understand the mechanisms underlying microbiome dysbiosis and how these therapies can be implemented effectively and safely in clinical practice.

Keywords: Dermatology; Skin Microbiome; Skin Pathologies.

INTRODUÇÃO

O microbioma cutâneo, a comunidade de microrganismos que reside na superfície da pele humana, tem se destacado como um fator crucial na saúde dermatológica, influenciando tanto a homeostase da pele quanto a patogênese de diversas doenças cutâneas (HILL et al., 2021). A pele, sendo o maior órgão do corpo humano, apresenta uma grande diversidade de microrganismos, incluindo bactérias, fungos, vírus e micobactérias, que interagem com o sistema imunológico e desempenham papéis protetores ou patogênicos (FRENCH et al., 2020). Essas interações com o microbioma influenciam a resposta inflamatória e o equilíbrio imune local, afetando diretamente a suscetibilidade a doenças dermatológicas, como acne, psoríase, eczema e dermatite atópica (HÖLLER et al., 2022).



Estudos recentes têm demonstrado que a disbiose cutânea, caracterizada pela alteração do perfil microbiológico da pele, pode contribuir para a gênese e a progressão de diversas doenças dermatológicas, desafiando a visão tradicional de que essas condições são apenas causadas por fatores genéticos e ambientais isolados. Por exemplo, a redução na diversidade microbiana da pele pode desencadear inflamação crônica, enquanto o aumento de microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus aureus*, está relacionado a infecções e exacerbações em doenças como eczema atópico e psoríase. Além disso, a resistência aos tratamentos convencionais tem levado à busca por terapias inovadoras que modifiquem o microbioma cutâneo de forma terapêutica, promovendo um ambiente mais equilibrado na pele (GOTTLIEB et al., 2021).

A partir de uma nova perspectiva terapêutica, o uso de probióticos, prebióticos, antimicrobianos seletivos e a modulação da dieta estão sendo investigados como abordagens inovadoras para restaurar o equilíbrio microbiano da pele e prevenir ou tratar doenças dermatológicas associadas à disbiose (DE OSTA et al., 2022). Tais intervenções visam não apenas controlar os sintomas clínicos, mas também corrigir os fatores subjacentes que afetam o microbioma da pele, oferecendo uma abordagem mais holística e personalizada para o tratamento de doenças cutâneas. Esta linha de pesquisa oferece novas possibilidades para o manejo de doenças dermatológicas crônicas e recalcitrantes, destacando a importância da abordagem multidisciplinar e inovadora no campo da dermatologia.

O objetivo do trabalho em questão visa analisar as implicações do microbioma cutâneo nas doenças dermatológicas, destacando novas perspectivas terapêuticas baseadas na modulação do microbioma para o manejo e tratamento dessas condições.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, utilizando as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science para a busca de artigos científicos. Para o refinamento da pesquisa, foram empregados descritores específicos relacionados ao microbioma cutâneo e sua



influência na saúde e doenças dermatológicas. O recorte temporal abrange os anos de 2019 a 2023, conforme a data da primeira e da última referência selecionada.

Pergunta Norteadora

Qual o papel do microbioma cutâneo na manutenção da homeostase da pele e no desenvolvimento de doenças dermatológicas, e quais as principais estratégias terapêuticas para sua modulação?

CrITÉRIOS de Inclusão

Artigos publicados entre 2019 e 2023.

Estudos que abordam o microbioma cutâneo e sua relação com doenças dermatológicas.

Trabalhos disponíveis na íntegra e indexados em PubMed, Scopus e Web of Science.

Publicações em português, inglês ou espanhol.

Revisões sistemáticas, estudos clínicos e pesquisas envolvendo microbioma e terapias dermatológicas.

CrITÉRIOS de Exclusão

Estudos publicados antes de 2019.

Trabalhos não disponíveis na íntegra ou de acesso restrito.

Pesquisas que analisam apenas microbiologia da pele sem contextualização clínica.

Artigos focados exclusivamente em microbioma intestinal ou outros microbiomas que não o cutâneo.

Estudos duplicados ou relatos de caso isolados sem relevância para a revisão.

Descritores em Saúde

Os seguintes descritores foram utilizados na busca:

“Skin microbiome”

“Cutaneous microbiota”



“Microbial dysbiosis and dermatological diseases”

“Probiotics and skin health”

“Microbiome modulation in dermatology”

Marcadores Booleanos

Os descritores foram combinados com operadores booleanos para refinar os resultados:

(“Skin microbiome” AND “Dermatological diseases”)

(“Cutaneous microbiota” OR “Skin dysbiosis”)

(“Probiotics” AND (“Microbiome modulation” OR “Skin health”))

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O microbioma cutâneo é composto por uma vasta comunidade de microrganismos, incluindo bactérias, fungos, vírus e ácaros, que colonizam a superfície da pele e desempenham um papel fundamental na manutenção da homeostase cutânea. Esse ecossistema microbiano varia conforme a localização anatômica, sendo influenciado por fatores como umidade, pH, produção sebácea e exposição ao ambiente externo. As principais bactérias comensais incluem espécies do gênero “Staphylococcus”, “Corynebacterium” e “Cutibacterium”, que competem com patógenos por espaço e nutrientes, limitando sua proliferação e evitando infecções (ZHANG et al., 2022).

Além disso, a variabilidade do microbioma cutâneo está diretamente relacionada a fatores genéticos e ao estilo de vida do indivíduo, podendo ser modulada por intervenções terapêuticas e ambientais. Estudos recentes apontam que alterações no equilíbrio do microbioma, conhecidas como disbiose, estão implicadas na patogênese de diversas doenças dermatológicas, reforçando a importância da manutenção de um microbioma saudável para a integridade da pele (SCHREIBER et al., 2021).

A disbiose cutânea, caracterizada pelo desequilíbrio na composição do microbioma da pele,



pode estar associada a diversas condições dermatológicas, incluindo psoríase, dermatite atópica, acne e rosácea. Em pacientes com dermatite atópica, observa-se um aumento na colonização por “Staphylococcus aureus”, uma bactéria que intensifica a resposta inflamatória, comprometendo a função de barreira da pele (POLLOCK et al., 2022).

Já no caso da acne, a superprodução sebácea e a presença exacerbada de “Cutibacterium acnes” contribuem para a formação de lesões inflamatórias, agravando o quadro clínico. Estudos apontam que a microbiota saudável desempenha um papel imunomodulador, reduzindo a inflamação e promovendo a regeneração tecidual (LEE et al., 2019). Dessa forma, a compreensão da relação entre disbiose e doenças cutâneas tem impulsionado a busca por novas abordagens terapêuticas direcionadas ao microbioma.

A crescente evidência sobre a relevância do microbioma cutâneo na saúde dermatológica tem incentivado o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para restaurar o equilíbrio microbiano e modular a inflamação cutânea. Entre as principais abordagens, destacam-se o uso de probióticos e prebióticos tópicos, que favorecem o crescimento de microrganismos benéficos e reduzem a proliferação de patógenos (MARTINS et al., 2021).

Além disso, a aplicação de transplante de microbiota cutânea tem sido estudada como alternativa para repor populações bacterianas benéficas em indivíduos com disbiose severa. O uso de antimicrobianos seletivos também tem demonstrado eficácia na redução da colonização por patógenos específicos sem comprometer a diversidade microbiana benéfica da pele (WANG et al., 2020).

O desenvolvimento de produtos dermatológicos enriquecidos com pós-bióticos, metabólitos produzidos por microrganismos probióticos, também tem sido uma abordagem promissora para modular o microbioma e melhorar a resposta imunológica da pele (FERNANDES et al., 2023). Dessa forma, novas perspectivas terapêuticas baseadas no microbioma cutâneo têm o potencial de revolucionar o manejo de doenças dermatológicas, promovendo tratamentos mais eficazes e menos agressivos para a pele.



CONCLUSÃO

Conclui-se que o microbioma cutâneo desempenha um papel crucial na manutenção da saúde da pele, com a interação entre microrganismos benéficos e a barreira cutânea essencial para prevenir infecções e desequilíbrios imunes. A disbiose cutânea, caracterizada por um desequilíbrio entre microrganismos benéficos e patogênicos, está associada ao desenvolvimento de várias condições dermatológicas, como acne, dermatite atópica e psoríase, e pode agravar os sintomas e a progressão dessas doenças. O entendimento dessa relação tem levado ao desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas baseadas na modulação do microbioma, como o uso de probióticos, prebióticos, transplante de microbiota e pós-bióticos, que buscam restaurar o equilíbrio microbiano e reduzir a inflamação cutânea.

Embora ainda haja desafios para a aplicação clínica dessas abordagens, os resultados preliminares mostram um potencial significativo para tratamentos mais eficazes e menos invasivos para as doenças dermatológicas. As terapias baseadas no microbioma têm a vantagem de não apenas aliviar os sintomas, mas também de promover a saúde a longo prazo, respeitando o equilíbrio natural da pele. Portanto, à medida que a pesquisa avança, espera-se que essas terapias se tornem uma ferramenta essencial no arsenal terapêutico dos dermatologistas, proporcionando alternativas mais seguras e sustentáveis para os pacientes. O futuro da dermatologia está, sem dúvida, intimamente ligado à compreensão e modulação do microbioma cutâneo, prometendo transformar a forma como tratamos as doenças da pele.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE OSTA, M. S.; ALVES, T. C.; LIMA, F. A. Advances in skin microbiome modulation in dermatological treatments. *Journal of Dermatology and Therapy*, v. 28, n. 4, p. 315-324, 2022.

FRENCH, C. J.; RILEY, C. A.; SHAW, A. A. The role of the cutaneous microbiome in skin health and



disease. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 141, n. 6, p. 1210-1215, 2020.

GOTTLIEB, A. B.; HERMES, S. E.; LEE, K. H. The skin microbiome and its impact on dermatologic diseases. *International Journal of Dermatology*, v. 60, n. 9, p. 1024-1034, 2021.

HILL, C. J.; NICHOLS, S. K.; KELLY, K. E. Microbiome research in dermatology: The potential to transform the treatment of skin disease. *Clinical Dermatology Review*, v. 37, n. 3, p. 443-451, 2021.

HÖLLER, C.; GORNI, S.; KÖNIG, A. The role of the skin microbiome in the pathogenesis of dermatological diseases: A review. *Journal of Dermatological Science*, v. 106, n. 4, p. 153-162, 2022.

FERNANDES, R. R.; SOUZA, T. P.; OLIVEIRA, J. L. The role of postbiotics in modulating skin microbiome: A new frontier in dermatological treatments. *International Journal of Cosmetic Science*, v. 45, n. 1, p. 25-35, 2023.

LEE, Y. B.; BYUN, E. J.; KIM, H. S. Potential role of the microbiome in acne: A comprehensive review. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, v. 12, n. 6, p. 46-52, 2019.

MARTINS, C. R.; BARROS, P. M.; LIMA, D. S. The efficacy of topical probiotics in restoring skin microbiome balance. *Experimental Dermatology*, v. 30, n. 4, p. 310-320, 2021.

POLLOCK, J. W.; SANDERS, M. L.; HIGGINS, L. M. Microbial dysbiosis in atopic dermatitis: Implications for novel therapies. *Allergy & Clinical Immunology Journal*, v. 147, n. 4, p. 987-1002, 2022.

SCHREIBER, F.; NELSON, M. T.; SCHMITT, J. The impact of host-microbiota interactions on skin barrier function. *Trends in Microbiology*, v. 29, n. 8, p. 662-674, 2021.

WANG, T.; ZHANG, L.; CHEN, J. Selective antimicrobials targeting skin pathogens without disrupting the beneficial microbiota. *Journal of Dermatological Science*, v. 98, n. 1, p. 47-59, 2020.

ZHANG, C.; LIU, X.; CHEN, Y. The cutaneous microbiota and its role in skin homeostasis and disease. *International Journal of Dermatology*, v. 61, n. 3, p. 345-356, 2022.

