


**BIOFILMES EM PREENCHEDORES DÉRMICOS: DA MICROBIOLOGIA AO
MANEJO CLÍNICO**

**BIOFILMS IN DERMAL FILLERS: FROM MICROBIOLOGY TO CLINICAL
MANAGEMENT**

**BIOFILMS EN RELLENOS DÉRMICOS: DE LA MICROBIOLOGÍA AL MANEJO
CLÍNICO**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n5-064>

Data de submissão: 18/04/2026

Data de publicação: 18/05/2026

Maria Eduarda Duarte Albuquerque

Graduanda em Biomedicina

Instituição: Centro Universitário Instituto de Ensino Superior de Brasília (IESB)

E-mail: malbuquerque@iesb.edu.br

Rachel Catharina de Paula e Silva Caetano

Mestre em Microbiologia Agrícola (UFV)

Instituição: Centro Universitário Instituto de Ensino Superior de Brasília (IESB)

E-mail: rachel.silva@iesb.edu.br

RESUMO

Introdução: O ácido hialurônico é o material padrão-ouro no rejuvenescimento facial, contudo, o aumento de complicações tardias relacionadas a biofilmes representa um desafio clínico significativo. **Objetivo:** Analisar os fatores de risco, o diagnóstico e o manejo de biofilmes em preenchedores dérmicos, descrevendo sua fisiopatologia e compilando protocolos clínicos eficazes. **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect e Google Acadêmico. A partir dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 10 artigos publicados entre 2021 e 2026. **Resultados:** Identificou-se que a formação de biofilmes por patógenos como *Staphylococcus epidermidis* e *Cutibacterium acnes* é a causa subjacente de nódulos tardios. O diagnóstico por ultrassonografia de alta frequência e o tratamento multimodal com altas doses de hialuronidase e antibioticoterapia combinada (macrolídeos e quinolonas) apresentaram-se como as estratégias de maior eficácia. **Conclusão:** O estudo confirma a hipótese de que o manejo adequado exige a dissolução enzimática do preenchedor para desestruturar a matriz polimérica. A atuação do biomédico é fundamental na aplicação de protocolos rigorosos de assepsia e no diagnóstico precoce para evitar sequelas permanentes e impactos psicossociais aos pacientes.

Palavras-chave: Ácido Hialurônico. Biofilmes. Complicações.

ABSTRACT

Introduction: Hyaluronic acid is the gold standard material in facial rejuvenation; however, the increase in late complications related to biofilms represents a significant clinical challenge. **Objective:** To analyze the risk factors, diagnosis, and management of biofilms in dermal fillers, describing their pathophysiology and compiling effective clinical protocols. **Methodology:** This was an integrative literature review, conducted in the PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect, and Google Scholar databases. Based on the inclusion and exclusion criteria, 10 articles published between 2021 and 2026 were selected. **Results:** It was identified that the formation of biofilms by pathogens such as

Staphylococcus epidermidis and Cutibacterium acnes is the underlying cause of late nodules. High-frequency ultrasound diagnosis and multimodal treatment with high doses of hyaluronidase and combined antibiotic therapy (macrolides and quinolones) proved to be the most effective strategies. Conclusion: The study confirms the hypothesis that proper management requires enzymatic dissolution of the filler to disrupt the polymeric matrix. The biomedical professional's role is fundamental in applying rigorous aseptic protocols and in early diagnosis to avoid permanent sequelae and psychosocial impacts on patients.

Keywords: Hyaluronic Acid. Biofilms. Complications.

RESUMEN

Introducción: El ácido hialurónico es el material de referencia en el rejuvenecimiento facial; sin embargo, el aumento de las complicaciones tardías relacionadas con los biofilms representa un importante desafío clínico. **Objetivo:** Analizar los factores de riesgo, el diagnóstico y el manejo de los biofilms en rellenos dérmicos, describiendo su fisiopatología y recopilando protocolos clínicos eficaces. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica integradora en las bases de datos PubMed, SciELO, LILACS, ScienceDirect y Google Scholar. Según los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 10 artículos publicados entre 2021 y 2026. **Resultados:** Se identificó que la formación de biofilms por patógenos como Staphylococcus epidermidis y Cutibacterium acnes es la causa subyacente de los nódulos tardíos. El diagnóstico mediante ultrasonido de alta frecuencia y el tratamiento multimodal con altas dosis de hialuronidasa y terapia antibiótica combinada (macrólidos y quinolonas) demostraron ser las estrategias más eficaces. **Conclusión:** El estudio confirma la hipótesis de que un manejo adecuado requiere la disolución enzimática del relleno para desintegrar la matriz polimérica. El rol del profesional biomédico es fundamental para la aplicación de protocolos asepticos rigurosos y el diagnóstico precoz, con el fin de evitar secuelas permanentes e impactos psicosociales en los pacientes.

Palabras clave: Ácido Hialurónico. Biofilms. Complicaciones.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o campo da estética apresentou expressiva expansão, impulsionada pelos avanços nas práticas de rejuvenescimento e pelo uso de preenchedores dérmicos de ácido hialurônico, biopolímero considerado padrão-ouro devido ao seu perfil de segurança e reversibilidade com a enzima hialuronidase (De Maio, 2021). Apesar da alta segurança, complicações tardias que surgem semanas ou anos após a aplicação, como nódulos inflamatórios e infecções crônicas, representam um desafio clínico relevante por gerarem impactos físicos e psicossociais significativos, afetando o bem-estar e a saúde emocional dos pacientes (Chi *et al.*, 2023). Além disso, a falha no manejo dessas intercorrências pode resultar na necessidade de intervenções cirúrgicas complexas e na ocorrência de sequelas permanentes (Al-Talib *et al.*, 2023).

Embora muitas reações tardias tenham sido inicialmente atribuídas a respostas de corpo estranho, evidências recentes na literatura indicam que a causa subjacente está relacionada à formação de biofilmes bacterianos (Sathasivam *et al.*, 2019). Biofilmes são comunidades microbianas complexas onde bactérias produzem uma matriz polimérica extracelular (EPS) que as protege do sistema imune do hospedeiro dificultando a penetração de agentes antimicrobianos (Sathasivam *et al.*, 2019). Essa estrutura organizada explica por que tais infecções são de baixo grau, persistentes e difíceis de erradicar (Costerton; Stewart *et al.*; Greenberg, 1999).

Os microrganismos frequentemente implicados, como *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* e *Cutibacterium acnes*, são introduzidos durante a injeção a partir da microbiota cutânea (Ulewicz *et al.*, 2022). Dentro do biofilme, as bactérias apresentam metabolismo reduzido e se comunicam via *quorum sensing*, coordenando genes de defesa que tornam a comunidade resiliente (Rohrich *et al.*, 2010). A estimulação imunológica constante ao redor do biofilme resulta em granulomas de corpo estranho, manifestados clinicamente como nódulos palpáveis ou edemas intermitentes (Sathasivam *et al.*, 2019).

A formação do biofilme é multifatorial, influenciado por fatores do paciente, falhas na antisepsia com clorexidina e características reológicas do produto (Beleznay *et al.*, 2015; Sattler *et al.* 2018). O manejo clínico exige diagnóstico por ultrassonografia de alta frequência e tratamento multimodal agressivo, tendo como pedra angular a dissolução do preenchedor com hialuronidase associada à antibioticoterapia sistêmica prolongada (Wortsman, 2015; Al-Talib *et al.*, 2023). A falha no diagnóstico correto resulta em intervenções ineficazes e sequelas permanentes (Al-Talib *et al.*, 2023).

Diante da problemática sobre quais são os principais fatores de risco, métodos diagnósticos e protocolos de manejo clínico para as complicações causadas por biofilmes, o objetivo foi analisar os

fatores de risco, o diagnóstico e o manejo de biofilmes em preenchedores dérmicos, descrevendo sua fisiopatologia e compilando protocolos clínicos eficazes.

2 METODOLOGIA

O presente estudo tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada no período de setembro de 2025 a junho de 2026. A busca pelos artigos foi estruturada nas seguintes bases de dados eletrônicas PubMed (*National Library of Medicine*), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*), ScienceDirect e Google Acadêmico (*Google Scholar*). Não houve restrição de idiomas, permitindo a inclusão de artigos em português, inglês, espanhol e francês. Optou-se por um recorte temporal de cinco anos, de 2021 a 2026, visando as evidências mais recentes sobre o tema, embora artigos seminais tenham sido consultados para a fundamentação teórica.

Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes em inglês (MeSH): *Preenchedores Dérmicos (Dermal Fillers)*, *Ácido Hialurônico (Hyaluronic Acid)*, *Biofilmes (Biofilms)*, *Complicações (Complications)*, *Diagnóstico (Diagnosis)*, *Prevenção (Prevention)* e *Tratamento (Treatment)*. Estes descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, para formular as estratégias de busca.

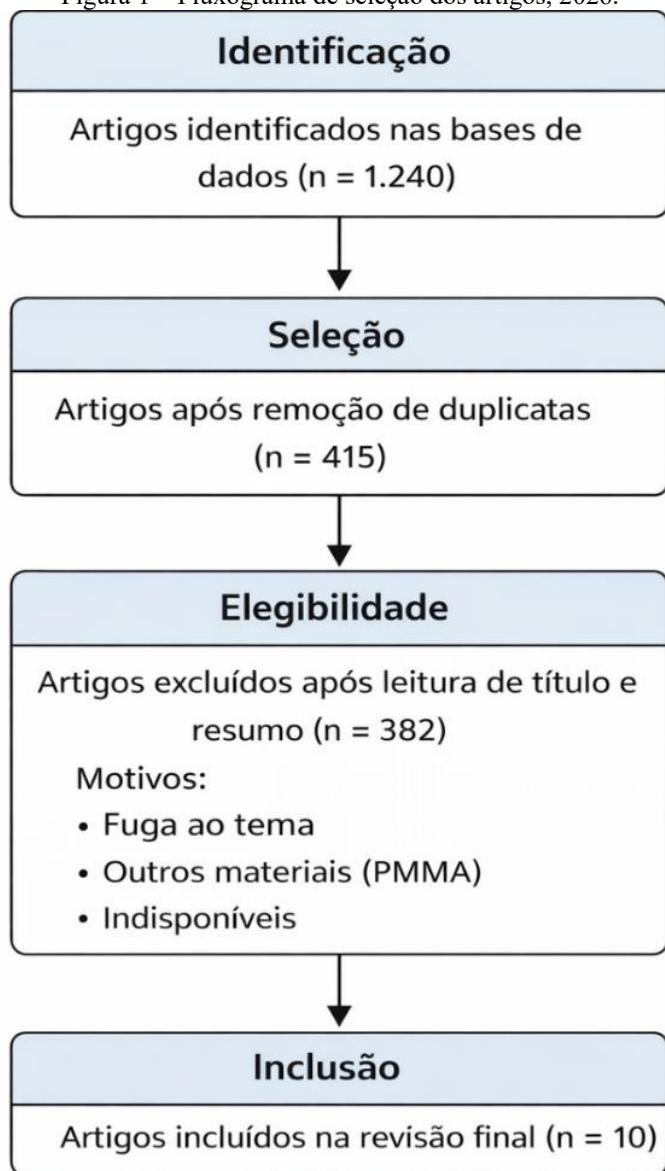
Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: artigos publicados entre 2021 e 2026; estudos completos com acesso gratuito ou institucional, disponíveis em forma digital; trabalhos que abordaram a formação de biofilmes em preenchedores de ácido hialurônico, incluindo relatos de caso, estudos clínicos e revisões; e artigos que trataram de fatores de risco, diagnóstico, prevenção e tratamento das complicações por biofilme. Como critérios de exclusão, foram considerados: artigos que abordaram complicações de outros materiais preenchedores que não o ácido hialurônico, como o Polimetilmetacrilato (PMMA); trabalhos sem textos completos disponíveis; e publicações duplicadas ou estudos que não apresentaram dados originais complementares às evidências já selecionadas.

3 RESULTADOS

A partir da busca estruturada realizada nos bancos de dados PubMed, SciELO, LILACS, Science Direct e Google Acadêmico, foram identificados 1.240 estudos iniciais. Após a remoção de duplicatas, restaram 415 artigos para a etapa de seleção. Por meio da leitura de títulos e resumos e aplicação dos critérios de exclusão, que compreenderam a fuga ao tema, a abordagem de outros materiais (PMMA) e a indisponibilidade de acesso ao texto completo, 382 estudos foram excluídos.

Assim, selecionou-se 10 artigos que melhor responderam à pergunta de pesquisa para compor o corpus de análise final, conforme detalhado no fluxograma a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos, 2026.



Fonte: Elaborado pela autora, 2026

Entre os 10 artigos selecionados para revisão, foram analisados os mecanismos de formação de biofilmes e as estratégias de intervenção clínica. Os principais microrganismos investigados e encontrados como agentes etiológicos foram o *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* e *Cutibacterium acnes*. Quanto ao manejo, as evidências apontaram a hialuronidase e a antibioticoterapia combinada como os protocolos de maior eficácia. Detalhes dos artigos avaliados estão disponíveis a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 – Características dos artigos científicos selecionados, segundo título, autores, ano de publicação, objetivo e resultados, 2026.

Título	Autores	Ano	Objetivos	Resultados
The MD Codes revisited: A 5-year clinical experience	De Maio, M.	2021	Revisar experiência clínica com protocolos <i>Medical Decisions Codes</i> (MD Codes).	Técnicas de aplicação menos traumáticas reduzem o risco de contaminação.
Role of Hyaluronidase in the Management of Complications	De Boulle et al.	2021	Revisar o uso da hialuronidase em intercorrências.	Altas doses de hialuronidase são cruciais para desestruturar a matriz do biofilme.
Risk factors for late-onset nodules in hyaluronic acid fillers	Humphrey et al.	2021	Identificar riscos relacionados ao paciente e produto.	Infecções distantes (ex: odontológicas) são gatilhos para reativação do biofilme.
Biofilm formation on dermal fillers: an in vitro study	Artus et al.	2021	Analisar a adesão bacteriana em diferentes géis.	Géis com maior reticulação podem favorecer nichos de colonização.
The role of biofilms in the pathogenesis of late-onset complications	Ulewicz et al.	2022	Investigar o papel do biofilme em complicações tardias.	<i>S. epidermidis</i> e <i>C. acnes</i> formam matriz polimérica extracelular (EPS) resilientes no gel de ácido hialurônico.
Aesthetic Complications: Prevention and Management	Signorini et al.	2022	Atualizar o consenso global de manejo de preenchedores.	Reforça a assepsia com clorexidina alcoólica como prevenção primária.
Biofilms in aesthetic medicine: an update	Landau, M.	2022	Analisar novas estratégias contra biofilmes.	Antibioticoterapia combinada (macrolídeos + quinolonas) é o padrão eficaz.
Management of delayed-onset nodules	Al-Talib et al.	2023	Avaliar condutas para nódulos de início tardio.	Biofilmes são a causa principal; hialuronidase é essencial para o tratamento.
Delayed-onset inflammatory nodules after hyaluronic acid injection	Chi et al.	2023	Relatar caso e revisar literatura sobre nódulos após ácido hialurônico.	Biofilmes geram impacto psicossocial e exigem diagnóstico precoce por imagem.
Ultrasound-guided management of filler complications	Wortsman, X.	2023	Avaliar o papel do ultrassom no diagnóstico.	Ultrassonografia diferencia biofilmes de granulomas e guia a hialuronidase.

Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

A transição das complicações de preenchedores dérmicos de uma visão puramente imunológica para uma etiologia microbiológica consolidou os biofilmes como o principal desafio clínico atual. Os achados compilados nesta revisão demonstram que, embora o ácido hialurônico apresente alta biocompatibilidade, sua interação com patógenos da microbiota cutânea pode desencadear processos inflamatórios persistentes.

4.1 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS E FISIOPATOLÓGICOS

A literatura recente converge para o fato de que os biofilmes são a causa primária das complicações inflamações tardias. Al-Talib *et al.* (2023) e Chi *et al.* (2023) corroboram que nódulos que surgem semanas ou após o procedimento não devem ser interpretados apenas como reações de corpo estranho, mas sim como colônias bacterianas protegidas por uma matriz polimérica extracelular (EPS). Essa matriz é detalhada por Ulewicz *et al.* (2022), que destaca a resiliência das comunidades de *Staphylococcus epidermidis* e *Cutibacterium acnes* dentro do gel de ácido hialurônico.

A vulnerabilidade ao desenvolvimento dessas colônias está ligada tanto ao produto quanto ao hospedeiro. Artus *et al.* (2021), demonstraram em estudos *in vitro* que as características reológicas do produto, como o grau de reticulação, influenciam a adesão bacteriana. Esta visão técnica é reforçada por De Maio (2021), ao observar que o conhecimento profundo das propriedades do material é o primeiro passo para prever o comportamento do preenchedor no tecido. Complementarmente, Humphrey *et al.* (2021) identificaram que o risco é exacerbado por fatores sistêmicos, apontando que infecções distantes podem atuar como gatilhos para a reativação inflamatória do biofilme latente.

4.2 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E FATORES DE RISCO

A prevenção primária é apontada como a etapa mais crítica. Signorini *et al.* (2022) reforçam que a assepsia rigorosa com clorexidina alcóolica é o padrão-ouro. Contudo, a assepsia isolada pode falhar se a técnica for traumática. Nesse sentido, De Maio (2021) argumenta que o uso de protocolos como os MD Codes minimiza o trauma tecidual. Artus *et al.* (2021) e Humphrey *et al.* (2021) concordam que a escolha criteriosa do paciente e do produto, aliada à técnica do autor De Maio (2021), forma uma barreira multifatorial contra a contaminação.

A antibioticoterapia profilática também é debatida. Enquanto Signorini *et al.* (2022) focam na antisepsia externa, Landau (2022) sugere que, em casos de alto risco, estratégias preventivas mais agressivas podem ser consideradas. Todos os autores, incluindo Wortsman (2023), enfatizam que a prevenção deve ser a prioridade absoluta, dado que a erradicação pós-instalação do biofilme é complexa.

4.3 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E DIFERENCIAÇÃO CLÍNICA

O diagnóstico assertivo evita intervenções iatrogênicas. Worstman (2023) estabelece a ultrassonografia de alta frequência como a ferramenta definitiva para diferenciar biofilmes de granulomas, permitindo um mapeamento preciso. Essa necessidade de precisão é reforçada por Chi *et*

al. (2023), que observam que o diagnóstico precoce por imagem mitiga o impacto psicossocial sofrido pelos pacientes.

De Boulle *et al.* (2021) acrescentam que o diagnóstico clínico deve ser complementado pela imagem de Wortsman (2023) para guiar a injeção de enzimas solventes. Sem essa guia, o tratamento pode ser ineficaz. Chi *et al.* (2023) e Wortsman (2023) demonstram que a tecnologia de imagem mudou o prognóstico dessas complicações, oferecendo segurança tanto para o profissional quanto para o paciente.

4.4 MANEJO TERAPÊUTICO: HIALURONIDASE E ANTIBIOTICOTERAPIA

Quanto ao tratamento, há um consenso de que o manejo deve ser multimodal. Al-Talib *et al.* (2023) e De Boulle *et al.* (2021) afirmam que a hialuronidase é a pedra angular da terapia. De Boulle *et al.* (2021) detalham que doses elevadas da enzima são necessárias para romper a matriz EPS mencionada por Ulewicz *et al.* (2022).

Uma vez que a matriz é desfeita, a escolha do antibiótico é o passo seguinte. Landau (2022) propõe protocolos baseados na combinação de macrolídeos e quinolonas, visando o espectro de patógenos identificados por Ulewicz *et al.* (2022) e Al-Talib *et al.* (2023). Landau (2022) e Signorini *et al.* (2022) alertam que a antibioticoterapia isolada, sem a dissolução prévia do gel com a hialuronidase sugerida por De Boulle *et al.* (2021), resulta frequentemente em falha terapêutica. Por fim, Wortsman (2023) conclui que o tratamento só deve ser encerrado após confirmação ultrassonográfica da resolução do processo inflamatório.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste estudo, foi possível observar que os biofilmes bacterianos constituem a etiologia principal das complicações inflamatórias de início tardio após procedimentos com preenchedores de ácido hialurônico. A pesquisa respondeu de forma satisfatória à pergunta inicial, confirmando a hipótese de que estas intercorrências não são simples reações imunológicas de corpo estranho, mas sim processos infecciosos indolentes que exigem uma abordagem clínica específica e agressiva.

Foi possível atingir os objetivos propostos ao descrever a fisiopatologia das colônias sésseis e compilar protocolos de manejo que têm como pedra angular o uso da hialuronidase associada à antibioticoterapia combinada. A identificação de patógenos específicos da microbiota cutânea e o papel crucial da ultrassonografia de alta frequência no diagnóstico diferencial foram pontos fundamentais esclarecidos ao longo da revisão, permitindo uma compreensão holística do problema.

Para a saúde geral e a sociedade, o impacto desta pesquisa reside na promoção da segurança do paciente e na redução da iatrogenias. O esclarecimento de que o manejo inadequado pode levar a sequelas permanentes reforça a necessidade de profissionais altamente capacitados. Nesse cenário, o papel do biomédico esteta é evidenciado como crucial, uma vez que o domínio da microbiologia e da farmacologia influencia diretamente na prevenção e na resolução estética e técnica de complicações, elevando o padrão de excelência na profissão.

Contudo, torna-se necessário que novas pesquisas sejam conduzidas, especialmente focadas no desenvolvimento de novos materiais preenchedores com propriedades antibiofilmes intrínsecas e na investigação da resistência bacteriana específica dentro da matriz polimérica. É imperativo que a literatura continue avançando em estudos clínicos prospectivos para consolidar protocolos de prevenção cada vez mais eficazes, o que garantirá que a expansão do mercado estético seja acompanhada por um rigor científico proporcional.

REFERÊNCIAS

- AL-TALIB, H. et al. Management of delayed-onset nodules. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, v. 16, n. 1, p. 11-19, 2023.
- BELEZNAY, K. et al. Infection Prevention in Dermal Filler Injections. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 8, n. 6, p. 28-33, 2015.
- CHI, H. et al. Delayed-onset inflammatory nodules after hyaluronic acid injection: a case report and literature review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 22, n. 6, p. 1827-1830, 2023.
- COSTERTON, J. W.; STEWART, P. S.; GREENBERG, E. P. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. **Science**, v. 284, n. 5418, p. 1318-1322, 1999.
- DE BOULLE, K. et al. A Review of the Role of Hyaluronidase in the Management of Complications from Hyaluronic Acid Dermal Fillers. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 41, n. 10, p. 1191-1204, 2021.
- DE MAIO, M. The MD Codes revisited: A 5-year clinical experience. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 147, n. 5, p. 804e-816e, 2021.
- FALLACARA, A. et al. Hyaluronic acid: a cosmetic revolution. **Dermatology and Therapy**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2018.
- FUNT, D.; TATARYN, R. Rheology and Biocompatibility of Hyaluronic Acid. **Facial Plastic Surgery**, v. 33, n. 5, p. 525-529, 2017.
- MONROE, D. Looking for chinks in the armor of bacterial biofilms. **PLoS Biology**, v. 5, n. 11, p. e307, 2007.
- PAPAKONSTANTINO, E.; ROTH, M.; KARAKIULAKIS, G. Hyaluronic acid: A key molecule in skin aging. **Dermato-endocrinology**, v. 4, n. 3, p. 253-258, 2012.
- REVOL, M.; COEUGNIET, E. Les biofilms en chirurgie plastique. **Annales de Chirurgie Plastique Esthétique**, v. 52, n. 2, p. 119-124, 2007.
- ROHRICH, R. J. et al. The Role of Biofilms in Delayed-Onset Aesthetic Complications: A Review of the Literature. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 125, n. 4, p. 1211-1218, 2010.
- SATHASIVAM, D. et al. Biofilms in Dermal Fillers: A Clinical Challenge. **Annals of Plastic Surgery**, v. 83, n. 1, p. 82-85, 2019.
- SATTLER, G. et al. Guía de consenso para la prevención y el manejo de las complicaciones de los rellenos de ácido hialurónico. **Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana**, v. 44, n. 1, p. 95-111, 2018.
- SIGNORINI, M. et al. Global Aesthetics Consensus: Avoidance and Management of Complications from Hyaluronic Acid Fillers. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 137, n. 6, p. 961e-971e, 2016.

ULEWICZ, M. et al. The role of biofilms in the pathogenesis of late-onset complications of dermal fillers. **Postepy Dermatologii i Alergologii**, v. 39, n. 1, p. 1-7, 2022.

WORTSMAN, X. Ultrasound in Dermatology: Why, How, and When?. **Seminars in Ultrasound, CT and MRI**, v. 36, n. 2, p. 177-187, 2015.