

Riscos e complicações associados ao uso de hidroxiapatita de cálcio – Revisão da literatura

Risks and complications associated with the use of calcium hydroxyapatite – A literature review

Riesgos y complicaciones asociados al uso de hidroxiapatita de calcio - Una revisión de la literatura

Recebido: 27/02/2026 | Revisado: 08/03/2026 | Aceitado: 09/03/2026 | Publicado: 10/03/2026

Ana Laura Ribeiro Nuñez

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2646-5146>

Faculdade São Leopoldo Mandic, Brasil

E-mail: ana.paula.n@hotmail.com

Pierangelo Angeletti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9904-0218>

Faculdade São Leopoldo Mandic, Brasil

E-mail: ethikaforense@gmail.com

Roger Kirschner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9589-6094>

Faculdade São Leopoldo Mandic, Brasil

E-mail: kirschner.roger@uol.com.br

Resumo

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um bioestimulador amplamente utilizado na harmonização orofacial, especialmente por sua capacidade de estimular a produção de colágeno e promover rejuvenescimento cutâneo. No entanto, seu uso não é isento de riscos e complicações, sendo fundamental o conhecimento aprofundado dos profissionais para evitar efeitos adversos graves. O presente trabalho tem como objetivo revisar, os principais riscos e complicações relacionados ao uso da hidroxiapatita de cálcio na estética, com ênfase em sua segurança, indicações, contraindicações e formas de manejo. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura em bases indexadas e disponíveis em língua inglesa e portuguesa. A revisão revelou que, apesar da eficácia comprovada da CaHA como bioestimulador, sua aplicação exige criterioso planejamento, conhecimento anatômico e domínio técnico. As complicações podem variar desde eventos leves, como eritema e edema, até intercorrências graves, como nódulos persistentes, necrose tecidual e risco de cegueira por oclusão vascular. O uso da ultrassonografia facial tem sido considerado um importante aliado na prevenção e no diagnóstico precoce de complicações. Além disso, o manejo adequado — especialmente em casos de necrose — requer intervenções rápidas, que podem incluir o uso de anti-inflamatórios, vasodilatadores, compressas mornas e, em alguns casos, antibióticos ou intervenções cirúrgicas. Conclui-se que o uso seguro da hidroxiapatita de cálcio depende diretamente da capacitação do profissional, do conhecimento da anatomia facial e do respeito às contraindicações técnicas. A compreensão e prevenção das possíveis complicações são essenciais para garantir resultados satisfatórios e preservar a saúde e a segurança dos pacientes.

Palavras-chave: Hidroxiapatita de cálcio; Bioestimuladores; Colágeno; Envelhecimento; Facial.

Abstract

Calcium hydroxyapatite (CaHA) is a widely used biostimulator in orofacial harmonization, especially for its ability to stimulate collagen production and promote skin rejuvenation. However, its use is not without risks and complications, making in-depth knowledge essential for professionals to avoid serious adverse effects. This study aims to review the main risks and complications related to the use of calcium hydroxyapatite in aesthetics, emphasizing its safety, indications, contraindications, and management methods. An integrative literature review was conducted using indexed databases available in English and Portuguese. The review revealed that, despite the proven efficacy of CaHA as a biostimulator, its application requires careful planning, anatomical knowledge, and technical expertise. Complications can range from mild events, such as erythema and edema, to serious occurrences, such as persistent nodules, tissue necrosis, and risk of blindness due to vascular occlusion. The use of facial ultrasound has been considered an important tool in the prevention and early diagnosis of complications. Furthermore, proper management — especially in cases of necrosis — requires rapid interventions, which may include the use of anti-inflammatory drugs, vasodilators, warm compresses, and, in some cases, antibiotics or surgical interventions. It is concluded that the

safe use of calcium hydroxyapatite depends directly on the professional's training, knowledge of facial anatomy, and respect for technical contraindications. Understanding and preventing possible complications are essential to ensure satisfactory results and preserve the health and safety of patients.

Keywords: Calcium hydroxyapatite; Biostimulators; Collagen; Aging; Facial.

Resumen

La hidroxiapatita de calcio (CaHA) es un bioestimulante ampliamente utilizado en la armonización orofacial, especialmente por su capacidad para estimular la producción de colágeno y promover el rejuvenecimiento cutáneo. Sin embargo, su uso no está exento de riesgos y complicaciones, por lo que es fundamental que los profesionales tengan un conocimiento profundo para evitar efectos adversos graves. Este estudio tiene como objetivo revisar los principales riesgos y complicaciones relacionados con el uso de la hidroxiapatita de calcio en estética, haciendo hincapié en su seguridad, indicaciones, contraindicaciones y métodos de manejo. Se realizó una revisión bibliográfica integral utilizando bases de datos indexadas disponibles en inglés y portugués. La revisión reveló que, a pesar de la eficacia demostrada de la CaHA como bioestimulante, su aplicación requiere una planificación cuidadosa, conocimiento anatómico y experiencia técnica. Las complicaciones pueden variar desde eventos leves, como eritema y edema, hasta eventos graves, como nódulos persistentes, necrosis tisular y riesgo de ceguera por oclusión vascular. El uso de la ecografía facial se ha considerado una herramienta importante en la prevención y el diagnóstico precoz de complicaciones. Además, un manejo adecuado, especialmente en casos de necrosis, requiere intervenciones rápidas, que pueden incluir el uso de antiinflamatorios, vasodilatadores, compresas calientes y, en algunos casos, antibióticos o intervenciones quirúrgicas. Se concluye que el uso seguro de la hidroxiapatita de calcio depende directamente de la formación del profesional, su conocimiento de la anatomía facial y el respeto de las contraindicaciones técnicas. Comprender y prevenir posibles complicaciones es esencial para garantizar resultados satisfactorios y preservar la salud y la seguridad de los pacientes.

Palabras clave: Hidroxiapatita de calcio; Bioestimulantes; Colágeno; Envejecimiento; Facial.

1. Introdução

Um dos materiais mais usados para promover o rejuvenescimento é a hidroxiapatita de cálcio. Inicialmente em 2001 foi aprovada pela US Food and Drug Administration (FDA), sendo utilizada para implante injetável para marcação radiográfica de tecidos moles. Em 2006 a FDA autorizou seu uso como preenchedor dérmico usado na área da estética, sendo comercializado sob a marca radiessse, uma das opções disponíveis para esse fim, sendo usado também para lipotrofia facial em pacientes com HVI (Goldie *et al.*, 2018).

A introdução dos bioestimuladores de colágeno na área da estética representa uma alternativa eficaz para atenuar os sinais do envelhecimento, especialmente na face, colo e pescoço, proporcionando resultados satisfatórios sem a necessidade de procedimentos cirúrgicos invasivos (Goldberg *et al.*, 2018). Segundo a American Society for Aesthetic Plastic Surgery (Sociedade Americana de cirurgia Plástica Estética) os procedimentos cosméticos não cirúrgicos aumentaram 44% nos últimos 5 anos e os procedimentos injetáveis aumentaram 21% (Parada *et al.*, 2016).

O tratamento com hidroxiapatita de cálcio popularmente conhecida na área da harmonização orofacial como bioestimulador de colágeno, tem sido amplamente adotado com o objetivo de melhorar a firmeza da pele, envelhecer com qualidade e proporcionar um rejuvenescimento facial (Oliveira *et al.*, 2021), além de ser minimamente invasivo o que garante maior conforto e segurança aos pacientes e tem se destacado como uma opção eficaz para aqueles que desejam resultados naturais e duradouros (Dourado, 2016).

Devido o aumento na demanda de popularidade dos procedimentos de bioestimulação de colágeno utilizando hidroxiapatita de cálcio torna-se imprescindível revisar e analisar profundamente os riscos e complicações associadas a essas intervenções (Dourado, 2016). A estética está fortemente ligada a autoestima impactando tanto a aparência quanto o bem-estar emocional (Trocinski *et al.*, 2024). Com o crescimento das redes sociais e o aumento da pressão por uma imagem ideal, procedimentos como o uso de hidroxiapatita de cálcio tem se destacado (Neca *et al.*, 2022), por ser biocompatível com o organismo, considerada segura e eficaz (Júnior *et al.*, 2023).

A hidroxiapatita de cálcio é uma substância injetável que provoca uma resposta inflamatória controlada ativando os fibroblastos e estimulando a produção natural de colágeno o que resulta em uma pele mais firme e com mais elasticidade (Saragoça *et al.*, 2023), ela é classificada como um preenchedor semipermanente, com tempo médio de duração entre 12 e 18 meses, podendo se estender até 24 meses, conforme fatores como a idade e metabolismo do paciente (Dourado, 2016).

Com o crescimento significativo do uso de bioestimulador de colágeno, as complicações associadas a este procedimento se tornaram mais comuns. O presente trabalho tem como objetivo revisar, os principais riscos e complicações relacionados ao uso da hidroxiapatita de cálcio na estética, com ênfase em sua segurança, indicações, contraindicações e formas de manejo.

Portanto é fundamental que os profissionais da área da saúde estejam profundamente familiarizados com a anatomia da face e com as técnicas específicas de aplicação, a fim de prevenir riscos e complicações garantindo a segurança do paciente (Driessen *et al.*, 2024). Esta revisão abordará os aspectos-chave do envelhecimento e anatomia cutânea, as propriedades da CaHA, técnicas de aplicação e, principalmente, os principais riscos e complicações associadas ao seu uso, bem como os manejos.

2. Metodologia

Esta presente investigação, refere-se a uma pesquisa em literatura (Snyder, 2019), com pouca sistematização (Pereira *et al.*, 2018; Risemberg *et al.*, 2026), de revisão narrativa da literatura (Fernandes, Vieira & Castelhana, 2023).

Esta pesquisa consiste em uma revisão da literatura com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi reunir e sintetizar evidências científicas disponíveis sobre os riscos e complicações associados ao uso da hidroxiapatita de cálcio (CaHA) na harmonização orofacial. Sendo um estudo em fase inicial de investigação, com caráter descritivo e exploratório, baseado em dados secundários provenientes de artigos científicos indexados em bases de dados. A pesquisa foi realizada entre janeiro e (abril) de 2025, com base em publicações científicas obtidas por meio das bases de dados, PubMed, SciELO, Google Acadêmico e Revistas científicas especializadas em harmonização orofacial e estética facial.

Foram utilizados os seguintes descritores (DeCS/MeSH) e palavras chaves, “*hydroxyapatite*”, “*calcium hydroxyapatite*”, “*collagen biostimulators*”, “*risks hydroxyapatite*”, “complicações hidroxiapatita de cálcio”, “harmonização orofacial”, “bioestimuladores de colágeno”, “riscos hidroxiapatita de cálcio”, entre outros, combinados com os operadores booleanos AND e OR.

Os critérios de inclusão foram, artigos completos e disponíveis online gratuitamente, publicações nos idiomas português e inglês, estudos publicados entre 2016 e 2024 e trabalhos que abordassem hidroxiapatita de cálcio como tema central em contextos de estética, riscos ou complicações, como tema principal, entretanto foi abordado assuntos relevantes como envelhecimento, camadas da pele, mecanismo de ação, técnicas e manejos que são de extrema importância quando se trata de riscos e complicações da hidroxiapatita de cálcio.

Os Critérios de exclusão foram, artigos focados exclusivamente em outros tipos de preenchedores (como fios de PDO ou PMMA), trabalhos com dados insuficientes, duplicados ou sem revisão por pares, relatos de caso com metodologia inconclusiva ou publicações não revisadas por pares. Após triagem por títulos e resumos, os artigos foram lidos na íntegra. As informações foram organizadas de acordo com os objetivos específicos do trabalho. A amostra final foi composta por 29 estudos, que embasaram a fundamentação teórica e a análise crítica desenvolvida, devidamente citadas no corpo do trabalho, de acordo com as normas de Vancouver.

Dentre eles, destacam-se os trabalhos de Goldberg *et al.* (2018), que apresentam uma análise ampla e atualizada sobre o uso clínico da hidroxiapatita de cálcio e seu perfil de segurança, e Parada *et al.* (2016), cuja contribuição anatômica é fundamental para compreender as regiões de risco, técnicas de manejo com hidroxiapatita de cálcio. Como limites da pesquisa, destaca-se a ausência de abordagem prática e a dependência da disponibilidade e qualidade das publicações existentes sobre o tema.

3. Revisão de Literatura

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) tem se destacado como um dos bioestimuladores dérmicos mais utilizados na prática estética, principalmente por sua capacidade de promover neocolagênese e oferecer resultados duradouros (Goldie *et al.*, 2018). Sua composição única, proporciona a estimulação progressiva de colágeno, tornando-o eficaz no tratamento da flacidez cutânea e na reposição de volume facial (Oliveira *et al.*, 2021). Além disso, sua biocompatibilidade e perfil de segurança bem estabelecido contribuíram para sua ampla adoção clínica (Saragoça *et al.*, 2023).

No entanto, apesar dos benefícios, o uso da hidroxiapatita não está isento de riscos (Oliveira *et al.*, 2021). Complicações como formação de nódulos, migração do produto, necrose (Dourado, 2016) e até mesmo cegueira têm sido relatadas, especialmente quando há falhas na técnica de aplicação ou desconhecimento da anatomia facial (Parada *et al.*, 2016). Diante disso, é fundamental que o profissional não apenas domine os princípios da utilização desse material, mas também saiba identificar precocemente as complicações e intervenha de maneira adequada, utilizando desde abordagens conservadoras até medidas emergenciais, quando necessário (Saragoça *et al.*, 2023).

3.1 Envelhecimento

O envelhecimento é um processo biológico complexo, influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos interligados (Lima & Soares, 2020). Os fatores intrínsecos estão relacionados às características genéticas e metabólicas, que seguem um curso natural (Avelar; Reis & Viana, 2022), enquanto os extrínsecos englobam influências ambientais e comportamentais, como exposição solar, estresse e tabagismo (Garcia & Silva, 2023). Com o avanço da idade, ocorre uma redução progressiva na atividade dos fibroblastos, resultando na diminuição da produção de colágeno, elastina e ácido hialurônico - componentes essenciais para a firmeza cutânea (Moura *et al.*, 2023).

À medida que o envelhecimento avança, diversas alterações faciais tornam-se evidentes, como a perda de volume facial, a reabsorção óssea, o aumento da flacidez e a redistribuição irregular da gordura subcutânea (Wink & Schneider, 2024). Essas mudanças impactam não apenas a aparência, mas também a autoestima e o bem-estar dos indivíduos (Garcia & Silva, 2023).

3.2 Camadas da Pele

A pele é um órgão complexo organizado em três camadas distintas: epiderme, derme e hipoderme (Saragoça *et al.*, 2023), a epiderme, camada mais superficial, tem como principal célula os queratinócitos, responsáveis pela produção de ceratina - proteína que contribui indiretamente para a proteção cutânea (Avelar; Reis & Viana, 2022). A derme, camada intermediária, caracteriza-se pela presença de colágeno, elastina e fibroblastos, elementos que conferem suporte estrutural e elasticidade à pele (Saragoça *et al.*, 2023).

Por fim, a hipoderme, camada mais profunda composta por tecido conjuntivo e adiposo (Wink & Schneider, 2024), desempenha funções essenciais como a regulação térmica e o armazenamento energético (Avelar; Reis & Viana, 2022). Diante

dessa complexa arquitetura tecidual, é imprescindível que o profissional tenha domínio preciso da anatomia cutânea, com ênfase nos compartimentos de gordura, a fim de minimizar riscos e prevenir complicações durante os procedimentos (Sousa *et al.*, 2023).

3.3 Hidroxiapatita de Cálcio e Colágeno

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um bioestimulador de colágeno injetável sintético, biodegradável e biocompatível, classificado como preenchedor semipermanente (Abboud; Pereira; Figueiredo, 2021). No Brasil, está disponível comercialmente sob as marcas Radiesse® e Rennova® Diamond Lido®, ambas aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (Benedito; Pozzi; Silva, 2023), sendo o Radiesse® o mais conhecido. Sua composição consiste em 30% de microesferas sintéticas de CaHA (25-45 µm de diâmetro) suspensas em 70% de um veículo gel composto por carboximetilcelulose sódica, água estéril e glicerina (Ilanhez *et al.*, 2024).

Como potente bioestimulador, a CaHA atua diretamente na matriz dérmica, onde o colágeno, proteína predominante no tecido conjuntivo, desempenha sua função estrutural essencial na manutenção da sustentação cutânea e prevenção da flacidez facial associada ao envelhecimento (Benedito; Pozzi; Silva, 2023). O uso da CaHA foi aprovado em 2006 para a correção de rugas e sulcos nasolabiais, tratamento de lipoatrofia facial associada ao HIV e reposição volumétrica em áreas que necessitam de reconstituição tecidual (Zago *et al.*, 2024), seu efeito tem duração média de 12 a 18 meses (Silva; Avelino, 2024).

3.4 Mecanismo de Ação

O mecanismo de ação da hidroxiapatita ocorre em duas fases distintas. Na primeira fase, imediatamente após a injeção, o gel carreador proporciona correção inicial no local ao se distribuir gradualmente no tecido, processo que se completa em aproximadamente 2 a 3 meses (Cohen *et al.*, 2023). Na segunda fase, as microesferas estimulam uma resposta fibroblástica local, promovendo a neocolagênese e, conseqüentemente, a formação de novo colágeno (Almeida *et al.*, 2024).

3.5 Técnicas

A hidroxiapatita de cálcio pode ser aplicada nos planos subdérmico, subcutâneo ou supraperiosteal (Abboud; Pereira & Figueiredo, 2021). O plano supraperiosteal apresenta maior segurança por ser uma região mais avascular, embora ainda exija cautela para evitar artérias que percorrem determinadas áreas e acompanhem o trajeto do forame (Parada *et al.*, 2016). Esse cuidado é particularmente crucial em regiões irrigadas por vasos terminais, reforçando a necessidade de domínio detalhado da anatomia vascular facial (Sousa *et al.*, 2023).

A escolha do instrumental (cânula ou agulha) constitui um fator crítico na aplicação de hidroxiapatita de cálcio (CaHA) (Zago *et al.*, 2024), a cânula destaca-se como opção mais segura, com menor risco de perfuração vascular (Van Loghem *et al.*, 2020). Em contraste, a agulha, embora tecnicamente viável, apresenta maior potencial para complicações como obstrução vascular e formação de hematomas devido às suas características perfurocortantes (Guida & Galadari, 2024).

Quanto à diluição do produto, esta deve ser adaptada conforme a área tratada, grau de flacidez e espessura dérmica (Driessen *et al.*, 2024), embora o consenso atual indique a proporção 1:1 como ideal para tratamento facial (Guida & Galadari, 2024). As principais indicações da hidroxiapatita incluem: correção de sulcos moderados a graves e rejuvenescimento das regiões malaras, zigomáticas e do contorno mandibular (Lima & Soares, 2020).

Suas contraindicações abrangem áreas móveis como: lábios, região periorbital, periorbicular, sulco nasolabial, glabella e nariz (Abboud; Pereira & Figueiredo, 2021), devido ao maior risco de formação de nódulos (Benedito; Pozzi & Silva, 2023).

As técnicas de aplicação devem ser individualizadas, considerando as necessidades específicas de cada paciente, a área a ser tratada e a quantidade de produto necessária, evitando protocolos rígidos e privilegiando abordagens personalizadas (Goldie *et al.*, 2018).

3.6 Riscos da Hidroxiapatita de Cálcio

Apesar de a hidroxiapatita de cálcio ser considerada um procedimento seguro, não está isenta de riscos, exigindo cautela por parte do profissional (Trocinski *et al.*, 2024), é fundamental que o paciente seja adequadamente informado sobre possíveis complicações antes do procedimento, além de receber monitoramento pós-aplicação (Benedito; Pozzi & Silva, 2023). A capacitação profissional é essencial, incluindo domínio das técnicas de aplicação e conhecimento detalhado da anatomia vascular para minimizar riscos, complementado por uma anamnese completa prévia (Saragoça *et al.*, 2023).

Algumas áreas são particularmente contraindicadas para aplicação, como glabella e nariz, devido ao risco aumentado de formação de nódulos e necrose (Shi *et al.*, 2016), a injeção em planos muito superficiais também deve ser evitada para prevenir nódulos (Aksenenko *et al.*, 2022), entre os riscos mais graves destaca-se a oclusão vascular, especialmente em glabella, nariz e sulco nasolabial (Zago *et al.*, 2024). Pacientes com histórico de procedimentos estéticos prévios podem apresentar alterações na anatomia vascular, elevando o risco de complicações graves como isquemia, necrose e embolia, o uso de cânula, em vez de agulha, pode reduzir estes riscos, embora a escolha final dependa da avaliação profissional (Van Loghem *et al.*, 2020).

Outros riscos potenciais incluem infecções e formação de biofilme, que podem ser prevenidos mediante preparo adequado da pele com clorexidina a 2-4% (aquosa ou alcoólica) (Parada *et al.*, 2016). A técnica de aplicação também é crucial: a injeção deve ser lenta, com volume reduzido, e o profissional deve estar atento ao relato de dor pelo paciente para maior controle durante o procedimento (Van Loghem *et al.*, 2020). Portanto, é fundamental que os profissionais se assegurem quanto a diluição correta do produto, a seleção adequada dos pacientes, o preparo meticuloso da área e a aplicação das técnicas de injeção apropriadas, a fim de tornar o procedimento mais seguro e eficiente (Trocinski *et al.*, 2024).

3.7 Complicações com Hidroxiapatita de Cálcio

O crescente uso de hidroxiapatita tem sido acompanhado por um aumento proporcional nas complicações associadas, que podem ser classificadas como precoces ou tardias (Marumo *et al.*, 2017), as manifestações mais frequentes incluem dor, equimose, eritema, hematoma, prurido e edema (Diaz *et al.*, 2024). As formações nodulares apresentam duas variantes principais, sendo elas: não inflamatórias, resultantes de técnica inadequada de aplicação (injeção muito superficial) (Goldie *et al.*, 2018), e inflamatórias, decorrentes de reação a corpo estranho (Parada *et al.*, 2016). Os granulomas, também classificados como reação a corpo estranho, podem manifestar-se tardiamente com quadro clínico variável (Diaz *et al.*, 2024).

As infecções constituem outra possível complicação, podendo manifestar-se de forma precoce ou tardia (Sousa *et al.*, 2023), as infecções precoces caracterizam-se por endurecimento, eritema, sensibilidade e prurido, sintomas que podem ser confundidos com reações pós-procedimento normais (Trocinski *et al.*, 2024). Já as infecções tardias, que surgem geralmente entre 8 e 12 dias após o procedimento, iniciam-se com formigamento seguido de edema, podendo evoluir para a formação de abscessos e celulites (Benedito; Pozzi & Silva, 2023).

A migração do produto pode resultar em complicações graves, particularmente quando envolve estruturas vasculares (Parada *et al.*, 2016), essa complicação ocorre geralmente pela má técnica do profissional, volume exagerado, pressão ao injetar o produto ou por massagear de forma inadequada após o procedimento (Goldie *et al.*, 2018). Entre as complicações

mais severas destacam-se as vasculares, que incluem desde obstrução até necrose tecidual (Zago *et al.*, 2024), essa complicação ocorre quando o produto é acidentalmente injetado no interior de um vaso sanguíneo, causando sua obstrução.

Tal obstrução vascular desencadeia imediatamente isquemia tecidual, acompanhada de intensa dor local (Goldie *et al.*, 2018), como consequência evolutiva desse processo, desenvolve-se posteriormente necrose, que representa uma grave complicação do procedimento (Zago *et al.*, 2024). Sendo assim, é de suma importância que o profissional tenha um profundo conhecimento anatômico para sua prevenção (Saragoça *et al.*, 2023). A oclusão vascular ocular, embora incomum, apresenta sintomatologia característica e janela terapêutica limitada (Marumo *et al.*, 2017). As regiões da glabella e do sulco nasolabial destacam-se como as áreas de maior risco para complicações oculares graves, incluindo cegueira (Zago *et al.*, 2024), os sintomas associados incluem dor facial e ocular intensa, cefaleia, alterações do nível de consciência, hemiplegia, diplopia e perda visual súbita (Marumo *et al.*, 2017).

Considerando que a oclusão retiniana apresenta uma janela terapêutica crítica de apenas 60 minutos para intervenção antes que os danos se tornem irreversíveis (Van Loghem *et al.*, 2020), o reconhecimento imediato desses sinais torna-se fundamental para o prognóstico visual. Apesar da possibilidade de complicações, a adoção de técnicas adequadas de aplicação e um planejamento criterioso pré-procedimento são fundamentais para prevenir a maioria dos efeitos adversos (Silva; Avelino, 2024).

3.8 Manejos

O manejo da hidroxiapatita apresenta desafios devido à ausência de um antídoto específico para sua remoção (Diaz *et al.*, 2024), complicações mais comuns, como edema e eritema, têm abordagem relativamente simples: para eritema, recomenda-se anti-histamínicos orais e corticosteroides tópicos; para edema, utilizam-se anti-histamínicos e anti-inflamatórios orais, podendo-se associar compressas frias em alguns casos (Neca *et al.*, 2022). O ultrassom tem se mostrado um recurso valioso no diagnóstico das complicações, permitindo avaliar o plano de aplicação, identificar oclusões vasculares e detectar processos inflamatórios ou infecciosos (Ianhez *et al.*, 2024).

As abordagens terapêuticas descritas na literatura incluem desde medidas conservadoras (infusão salina, aplicação de hialuronidase) até intervenções medicamentosas (5-fluoruracil, corticosteroides injetáveis diluídos, tiosulfato de sódio, antibioticoterapia) e cirúrgicas (Diaz *et al.*, 2024). Tecnologias como ultrassom microfocado e luz pulsada também podem ser consideradas (Ianhez *et al.*, 2024), embora nenhum tratamento se mostre definitivo para todas as complicações associadas à hidroxiapatita de cálcio (Van Loghem *et al.*, 2020).

4. Discussão

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) tornou-se amplamente reconhecida na harmonização orofacial por sua eficácia na promoção de volumização e estímulo de colágeno. Seu mecanismo de ação bifásico, que combina efeito preenchedor imediato com bioestimulação prolongada, é amplamente documentado por Goldie *et al.* e Oliveira *et al.*, que ressaltam sua utilidade clínica (Goldie *et al.*, 2018) quando aplicada com planejamento adequado e domínio anatômico (Oliveira *et al.*, 2021).

Driessen *et al.* explicam que o efeito bioestimulador está diretamente relacionado à ativação dos fibroblastos pelas microesferas de cálcio, promovendo aumento da densidade dérmica, reorganização da matriz extracelular e neocolagênese (Driessen *et al.*, 2024). Oliveira *et al.* complementam que essa resposta inflamatória controlada pode variar significativamente dependendo do plano anatômico e da forma de aplicação, o que exige uma abordagem personalizada em cada caso (Oliveira *et al.*, 2021).

O envelhecimento cutâneo, segundo Lima e Soares, é multifatorial e progressivo, e envolve alterações estruturais como reabsorção óssea, perda de colágeno e flacidez, com alterações visíveis de sulcos e perda de volume (Lima; Soares, 2020). Garcia e Silva reforçam que tais mudanças justificam o uso da CaHA, pois ela atua não apenas como preenchedor, mas também como um potente bioestimulador que melhora a firmeza, elasticidade e textura da pele a médio e longo prazo (Garcia; Silva, 2023).

Contudo, para que os efeitos sejam alcançados com segurança, a aplicação deve respeitar os limites anatômicos. Goldie *et al.* destacam que áreas como glabella, nariz e região periorbital, por possuírem anastomoses com a artéria oftálmica, apresentam risco elevado de complicações graves como necrose e cegueira (Goldie *et al.*, 2018). De acordo com Van Loghem *et al.*, ainda que tais eventos sejam raros, não podem ser negligenciados, sendo imprescindível evitar essas regiões (Van Loghem *et al.*, 2020).

Goldenberg *et al.* indicam que o plano supraperiosteal é preferencial por ser relativamente avascular, o que teoricamente reduz o risco de eventos adversos graves (Goldberg *et al.*, 2018). No entanto, Sousa *et al.* alertam que há relatos de complicações mesmo com o uso desse plano, especialmente quando o volume é excessivo ou há falha na dispersão do produto, o que reforça a importância do domínio anatômico e da avaliação individualizada (Sousa *et al.*, 2023).

Van Loghem *et al.* defendem o uso da cânula como forma de minimizar o risco de perfuração vascular, especialmente em regiões com estruturas nobres (Van Loghem *et al.*, 2020). No entanto, Guida e Galadari destacam que, em áreas como o arco zigomático e o ângulo da mandíbula, a precisão obtida com a agulha pode ser mais vantajosa, desde que aliada a conhecimento anatômico detalhado e aplicação cautelosa (Guida & Galadari, 2024).

Parada *et al.* classificam as complicações locais, como nódulos e granulomas, como eventos comuns em procedimentos mal conduzidos, principalmente quando o produto é injetado em planos muito superficiais (Parada *et al.*, 2016). Já Benedito; Pozzi e Silva reforçam que os nódulos inflamatórios, se não identificados e tratados precocemente, podem evoluir para granulomas, exigindo intervenções medicamentosas ou cirúrgicas (Benedito; Pozzi & Silva, 2023).

Ianhez *et al.* analisaram 55 casos clínicos com nódulos, sendo que a maioria precisou de tratamento clínico (Ianhez *et al.*, 2024). Zago Sá Fortes *et al.* complementam que esses eventos não estão exclusivamente associados ao volume aplicado, mas à forma como o produto é manipulado, às regiões tratadas e ao protocolo adotado, reforçando a necessidade de precisão (Zago *et al.*, 2024).

Em relação às infecções tardias, Parada *et al.* relatam que elas costumam se manifestar entre a primeira e a segunda semana pós-procedimento e, quando não reconhecidas precocemente, podem evoluir para celulite facial e abscessos (Parada *et al.*, 2016). Troczinski *et al.* destacam a importância da assepsia rigorosa, incluindo o uso de clorexidina, e de um pós-operatório bem orientado como medidas essenciais para prevenir esse tipo de complicação (Troczinski *et al.*, 2024).

Abboud; Pereira e Figueiredo indicam que a migração do produto pode ocorrer devido à má condução do procedimento, movimentação muscular ou tração mecânica, especialmente em regiões móveis (Abboud; Pereira & Figueiredo, 2021). Benedito; Pozzi e Silva reforçam que a escolha adequada do plano de aplicação e o controle do volume e da pressão durante a injeção são estratégias fundamentais para prevenir deslocamentos indesejados do produto (Benedito; Pozzi & Silva, 2023).

Entre as complicações mais temidas associadas ao uso da CaHA está a oclusão vascular, Goldie *et al.* ressaltam que, se o produto for inadvertidamente injetado em vasos com conexão à artéria oftálmica, pode ocorrer isquemia com risco de cegueira irreversível (Goldie *et al.*, 2018). Van Loghem *et al.* reforçam que o reconhecimento precoce de sinais como dor, edema súbito e livedo reticular é essencial, e sugerem intervenção imediata com massagem vigorosa, uso de vasodilatadores e, quando indicado, hialuronidase, mesmo que a substância não seja o ácido hialurônico, com o objetivo de reduzir o edema

compressivo e para tal solução a janela terapêutica é extremamente curta estimada em apenas 60 minutos (Van Loghem *et al.*, 2020).

Cohen *et al.* propuseram o protocolo “Radiesse Rescue”, baseado no uso de microcânula aspirativa tipo ralador para controle de complicações agudas (Cohen *et al.*, 2023). Já Zago *et al.* relataram bons resultados com o uso de 5-fluorouracil em granulomas fibróticos, destacando seu perfil de segurança e aplicabilidade clínica em contextos inflamatórios prolongados (Zago *et al.*, 2024).

O uso do ultrassom facial tem ganhado destaque como ferramenta complementar tanto na prevenção quanto no diagnóstico de intercorrências. Ianhez *et al.* e Parada *et al.* relatam que essa tecnologia permite a identificação em tempo real de nódulos (Ianhez *et al.*, 2024), edemas e obstruções vasculares (Parada *et al.*, 2016). Além disso, Cohen *et al.* apontam que o ultrassom guiado pode ser utilizado como estratégia para a aplicação precisa em regiões de risco anatômico, reduzindo significativamente a probabilidade de intercorrências (Cohen *et al.*, 2023).

No que se refere às orientações pós-procedimento, Zago *et al.* destacam a importância de evitar exposição ao sol, calor local e movimentação exagerada na área tratada (Zago *et al.*, 2024). Moura *et al.* complementam essas orientações sugerindo o uso de compressas frias e suspensão de maquiagem, para minimizar inflamações e otimizar o resultado clínico (Moura *et al.*, 2023). Silva e Avelino reforçam que áreas móveis, como lábios, região perioral e orbital, são contraindicadas para a aplicação de CaHA mesmo quando diluída, devido ao alto risco de formação de nódulos, migração e comprometimento vascular. A constante mobilização dessas regiões dificulta a estabilização do produto e favorece o surgimento de complicações (Silva; Avelino, 2024).

A individualização da conduta é um princípio fundamental defendido por Goldberg *et al.*, que reforçam a necessidade de adaptar volume, diluição e plano de aplicação conforme a espessura da pele e as características anatômicas do paciente (Goldberg *et al.*, 2018). Troczinski *et al.* reforçam que essa personalização deve ser precedida por uma avaliação minuciosa, incluindo histórico médico, uso de medicações e cuidados com a antisepsia, de forma a minimizar riscos e garantir previsibilidade clínica (Troczinski *et al.*, 2024).

Junior; Suguihara e Muknicka e Garcia e Silva são unânimes em afirmarem que, embora a CaHA represente um avanço significativo no rejuvenescimento facial e na estimulação de colágeno, seu uso deve ser pautado por uma conduta ética, criteriosa e tecnicamente embasada (Júnior; Suguihara & Muknicka, 2023; Garcia; Silva, 2023). Desde a indicação do produto até o seguimento pós-procedimento, o preparo do profissional é determinante para a obtenção de resultados seguros e satisfatórios, tornando indispensável o domínio anatômico, a capacitação contínua e o respeito às limitações do material.

5. Conclusão

Concluimos com esta pesquisa que:

a) A hidroxiapatita de cálcio é um bioestimulador eficaz e seguro quando utilizada com técnica adequada, planejamento individualizado e profundo conhecimento anatômico, promovendo não apenas volumização, mas melhora da qualidade dérmica com estímulo a uma nova produção de colágeno ;

b) As complicações mais comuns como nódulos, edemas, estão fortemente associadas a falhas na técnica, uso em áreas contraindicadas ou ausência de diluição, sendo essencial o domínio dos planos anatômicos e dos cuidados pós-procedimento para minimização de riscos;

c) Apesar do bom perfil de segurança, eventos graves como necrose e cegueira, embora raros, são possíveis, especialmente, em regiões com anastomose vasculares, sendo indispensável o preparo do profissional para prevenção,

identificação precoce e manejo adequado das intercorrencias por mais que ainda não tenha nenhum estudo que comprove a remoção eficaz da hidroxiapatita de cálcio

Referências

- Abboud, S. J., Pereira, P. A. & Figueiredo, M. I. (2021). Remodelação do mento com implante injetável de hidroxiapatita de cálcio (CaHA): relato de caso. *Aesthetic Orofacial Sci.* 2(1), 61-71.
- Aksenenko, I. *et al.* (2022). A method for treating complications developed following contour correction with calcium hydroxylapatite-based filler. *J Clin Aesthet Dermatol.* 15(3), 38-43.
- Almeida, A. B. *et al.* (2024). Bioestimulador de colágeno injetável para o retardamento do envelhecimento facial: uma revisão integrativa entre o poli-L-lático e hidroxiapatita de cálcio. *Rev Estética em Movimento.* 3(1).
- Avelar, I. L., Reis, T. A. & Vana, H. C. (2022). Bioestimuladores de colágeno injetáveis utilizados na harmonização orofacial. *Scientia Generalis.* 3(2), 257-67.
- Benedetto, M. R. S., Pozzi, F. S. & Silva, L. O. B. (2023). Substâncias consolidadas para bioestimuladores de colágeno: forma de ação, indicação e intercorrência – revisão literária. *RECIMA21 Rev Cient Multidisciplinar.* 4(1).
- Cohen, S. R. *et al.* (2023). Radiesse Rescue: A preliminary study for a simple and effective technique for the removal of calcium hydroxyapatite-based fillers. *Aesthetic Surg J.* 43(3), 365–9.
- Díaz, Z. N. *et al.* (2024). Foreign body reaction in the oral cavity after migration of injected calcium hydroxyapatite as structural support following an aesthetic procedure: a case report. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, v. 84, 2024.
- Dourado, T. (2016). *Aplicabilidade da hidroxiapatita de cálcio na harmonização orofacial*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, Tocantins, 2022. <http://ulbra-to.br/bibliotecadigital/publico/home/documento/2174>.
- Driessen, R. R. M. *et al.* (2024). The role of calcium hydroxyapatite in stimulating collagen production and improving skin quality in aesthetic treatments: an integrative review. Seven Editora Acadêmica DOI: <https://doi.org/10.56238/sevened2024.037-040>. <https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/6173>
- Fenandes, J. M. B., Vieira, L. T. & Castelhamo, M. V. C. (2023). Revisão narrativa enquanto metodologia científica significativa: reflexões técnico-formativas. *REDES – Revista Educacional da Sucesso.* 3(1), 1-7. ISSN: 2763-6704.
- Garcia, F. F. S. & Silva, H. K. M. (2023). Utilização de bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial: revisão de literatura. *J Multidiscip Dent.* 13(3), 165-72.
- Goldberg, D. J. *et al.* (2018). Expanding treatment options for injectable agents. *Aesthetic Surg J.* 38(supl. 1), S1-S7.
- Goldie, K. *et al.* (2018). Global consensus guidelines for the injection of diluted and hyperdiluted calcium hydroxylapatite for skin tightening. *Dermatol Surg.* 44(supl. 10), S32-S41.
- Guida, S. & Galadari, H. (2024). A systematic review of Radiesse/calcium hydroxylapatite and carboxymethylcellulose: evidence and recommendations for treatment of the face. *Int J Dermatol.* 63(2), 150-60. DOI: 10.1111/ijd.16888.
- Ianhez, M. *et al.* (2024). Complications of collagen biostimulators in Brazil: Description of products, treatments, and evolution of 55 cases. *J Cosmet Dermatol.* 23(5), e1615-22.
- Júnior, J. C. M., Suguihara, R. T. & Muknicka, D. P. (2023). Bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial. *Res Soc Dev.* 12(7), e19912742716. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i7.42716>
- Lima, N. B. & Soares, M. L. (2020). Utilização dos bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial. *Clinical and Laboratorial Research in Dentistry.* 6(2), 165-72.
- Marumo, Y. *et al.* (2017). Visual impairment by multiple vascular embolization with hydroxyapatite particles. *Orbit.* 37(3), 165-70.
- Moura, M. L. F. G. *et al.* (2023). Utilização da hidroxiapatita de cálcio e ácido hialurônico (HArmonyCaTM) como preenchedor facial. *Braz. J. Implantol. Health Sci.* 5(5), 3707-25.
- Neca, C. S. M. *et al.* (2022). O uso de bioestimuladores de colágeno à base de hidroxiapatita de cálcio. *E-Acadêmica*, 3(2), e7332237. DOI: <https://doi.org/10.52076/eacad-v3i2.237>
- Oliveira, C. S. F. P. *et al.* (2021). Hidroxiapatita de cálcio: uma revisão quanto à eficácia, segurança e imagiologia quando usado como preenchedor e como bioestimulador. *Res Soc Dev.* 10(14), 12. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21689>.
- Parada, *et al.* (2016). Manejo de complicações de preenchedores dérmicos. *Surgical & Cosmetic Dermatology.* 8(4), 342-51.
- Pereira, A. S. *et al.* (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [Free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.

- Risemberg, R. I. C. et al. (2026). A importância da metodologia científica no desenvolvimento de artigos científicos. *E-Acadêmica*. 7(1), e0171675. <https://eacademica.org/eacademica/article/view/675>.
- Saragoça, A. B. O., Felix, G. S. & Castro, I. L. (2023). Bioestimuladores de colágeno (ácido polilático, hidroxiapatita de cálcio, policaprolactona e polidioxanona). *RECIMA21 Rev Cient Multidisc*. 4(1), e414460.
- Shi, X. H. et al. (2016). *Complications from nasolabial fold injection of calcium hydroxylapatite for facial soft-tissue augmentation: A systematic review and meta-analysis*. *Aesthet Surg J*, 36(6), 712-717, 2016.
- Silva, G. S.; Avelino, B. S. S. (2004). Rejuvenescimento facial: uma comparação entre os produtos mais utilizados e novos insights da cosmética brasileira. *Rev Foco*, 17(11), 106, 2024.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, Elsevier*. 104(C), 333-9. Doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- Sousa, A. M. S. et al. (2023). Imaging features and complications of facial cosmetic procedures. *Radiographics*. 43(12), e230060.
- Trocinski, A. P. et al. (2024). O uso da hidroxiapatita de cálcio bioestimulador de colágeno na biomedicina estética: uma revisão de literatura. *Braz J Implantol Health Sci*. 6(5), 1289-312.
- Van Lghem, J. et al. (2020). *Managing intravascular complications following treatment with calcium hydroxylapatite: An expert consensus*. *J Cosmet Dermatol*. 19(11), 2845-58.
- Wink, N. F. & Schneider, T. (2024). Bioestimuladores de colágeno e suas aplicações na estética: uma revisão bibliográfica. *Rev Ciênc Saúde – REVIVA*. 3(2), 1-37.
- Zago Sá Fortes, R. et al. (2024). *Adverse events and satisfaction outcomes with calcium hydroxylapatite and polycaprolactone fillers in facial aesthetics: A systematic review*. *Cosmetics*. 11(5), 165.