



## ***O USO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO COMO BIOESTIMULADOR DE COLÁGENO NA BIOMEDICINA ESTÉTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA***

Ariane Prado Troczinski<sup>1</sup>, Francimara Vasconcelos de Castro<sup>1</sup>, Edilcileia Lima dos Santos<sup>1</sup>, Gabay Manuel Marques Reis Silva<sup>1</sup>

### *ARTIGO DE REVISÃO*

#### **RESUMO**

Este artigo tem por objetivo realizar uma varredura da literatura vigente sobre a importância do uso da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética. Foram utilizados como motores de busca os indexadores Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e SciELO para seleção dos artigos, através dos unitermos “Hidroxiapatita de Cálcio, Colágeno e Estética”. Conclui-se que a hidroxiapatita de cálcio apresenta diversas aplicações na área estética, sendo utilizada em procedimentos para o rejuvenescimento facial, tratamento de rugas e sulcos, e até mesmo na melhora do contorno corporal. Comparada a outros bioestimuladores de colágeno disponíveis no mercado, a hidroxiapatita de cálcio se destaca pela sua segurança e eficácia.

**Palavras-chave:** Hidroxiapatita de Cálcio, Colágeno e Estética.



## ABSTRACT

This article aims to scan the current literature on the importance of using calcium hydroxyapatite as a collagen biostimulator in aesthetic biomedicine. The Virtual Health Library (VHL), PubMed and SciELO indexers were used as search engines to select articles, using the keywords "Calcium Hydroxyapatite, Collagen and Aesthetics". It is concluded that calcium hydroxyapatite has several applications in the aesthetic area, being used in procedures for facial rejuvenation, treatment of wrinkles and folds, and even to improve body contour. Compared to other collagen biostimulators available on the market, calcium hydroxyapatite stands out for its safety and effectiveness.

**Keywords:** Calcium Hydroxyapatite, Collagen and Aesthetics.

Instituição afiliada – CENTRO UNIVERSITÁRIO DO NORTE - UNINORTE

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 27 de Março e publicado em 17 de Maio de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n5p1289-1312>

**Autor correspondente:** Ariane Prado Troczinski [arianeps0412@gmail.com](mailto:arianeps0412@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

Um dos indicadores de idade cronológica é a pele que é constituída por 3 camadas chamadas de: derme, epiderme e hipoderme. O envelhecimento dessas camadas tem causas naturais decorrentes do tempo e devido fatores genéticos, chamados de fatores intrínsecos e também devido a exposição do organismo a fatores externos como radiação, sedentarismo, fumo, má alimentação e hábitos de vida, chamados de fatores extrínsecos (Santarosa et al., 2021).

À nível dérmico, o envelhecimento da face se dá pela degeneração e diminuição da síntese de elementos como colágeno e elastina, comprometendo a firmeza e hidratação da pele. Também ocorre a diminuição dos coxins de gordura, a degradação óssea e o trofismo muscular, aumentando a profundidade de cavidades na face e conferindo aspecto envelhecido (Silva, 2018).

A pele reveste a superfície de aproximadamente dois metros quadrados do corpo, sendo o maior órgão do corpo humano é a principal barreira física contra o meio externo. Desempenha várias funções vitais e de comunicação e controle para garantir a homeostase do organismo. (Mello, 2021).

Conforme cita Bernardo et al, (2019) devido ao processo natural de envelhecimento e a exposição frequente a fatores, a pele encontra-se em constante mudanças e com o passar dos anos começa a diminuir a produção e renovação de colágeno. Estudos afirmam que esse processo se intensifica a partir dos 30 anos. Com a diminuição progressiva das funções celulares, o indivíduo vai perdendo firmeza e elasticidade da pele e do tônus muscular.

As pessoas passaram a dar mais valor a aparência e buscam constantemente procedimentos estéticos. Contudo os profissionais e empresas buscam desenvolver aparelhos e substâncias e protocolos que auxiliem no tratamento e prevenção do envelhecimento cutâneo, promovendo uma entrega satisfatória (Bernardo et al., 2019).

Os autores De Almeida et al (2019), nos trazem que o prolongamento da idade e expectativa de vida motivou indivíduos a procurarem cada vez mais procedimentos estéticos e funcionais, com o objetivo de controlar o processo de envelhecimento e alcançar resultados mais naturais e equilibrados. Atualmente, além da busca por uma



aparência rejuvenescida e harmoniosa, muitas pessoas buscam aprimorar sua estética facial, realizando ajustes para corrigir características que as desagradam (Wollina, et al., 2020).

Em um cenário social em constante evolução, a procura por intervenções estéticas visando o aprimoramento do bem-estar tem crescido significativamente. Torna-se, portanto, imprescindível a disseminação de informações que possam ampliar a perspectiva do profissional biomédico nesse novo campo de atuação, a estética, e conscientizar os indivíduos que almejam procedimentos de rejuvenescimento facial acerca da importância da escolha de um especialista qualificado e da técnica apropriada para alcançar os resultados estéticos desejados (Albano; Pereira; Assis, 2018).

A procura incansável pela aparência perfeita faz com que a população recorra a diversos métodos e técnicas cada vez mais avançadas e inovadoras. A influência constante das redes sociais sobre nossa atualidade faz com que as pessoas sintam a necessidade de se enquadrar dentro de um padrão de beleza. Ao longo da história registrada, a população em geral tem tentado alcançar e preservar uma aparência jovem, e muitas técnicas foram projetadas para proporcionar o efeito rejuvenescedor (Jacovella, 2008; Almeida et al., 2019).

Por isso a importância de buscar produtos e técnicas que ajudem a estimular o colágeno que é uma proteína fibrosa composta por aminoácidos que formam uma rede de fibroblasto. Essa proteína encontra-se nos tecidos conjuntivos do corpo, e atuam principalmente na elasticidade e firmeza da pele (Silva; Penna, 2012).

O colágeno consiste em estruturar e suportar a pele evitando sua perda provocada pelo envelhecimento facial, flacidez e rugas. Para facilitar a recuperação do viço e textura da pele, os bioestimuladores de colágeno são seguros, eficientes e minimamente invasivos que proporcionam resultados visíveis ao longo dos meses (Neca et al, 2022).

Um estimulador biológico de colágeno consiste em um composto que é aplicado na derme profunda, na camada subdérmica e na camada supraperiosteal. Após a aplicação, o composto irá promover a produção de colágeno. O principal propósito da utilização dos bioestimuladores de colágeno é melhorar a condição da pele, agindo nas camadas mais internas para recuperar a qualidade e características que foram perdidas



ao longo do tempo, estimulando a produção de colágeno pelo corpo (Seabra; Da Silva, 2022).

Dentre tantos vem se destacando a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) sendo um material bem aceito pelo organismo, com eficácia já comprovada em uma variedade de indicações estéticas (Zerbinati et al., 2017). A hidroxiapatita de cálcio é uma substância biodegradável e compatível, pois já se encontra no nosso organismo. É um mineral encontrado nos ossos e dentes humanos. Na estética tem forma esférica manipulada e diluída para ser usada como estimulador de colágeno e preenchedor (Saragoça; Felix; Castro, 2023).

A principal vantagem do seu uso é sua capacidade de absorção natural pelo corpo, eliminando a possibilidade de rejeição pelo organismo. Hidroxiapatita de cálcio é um dos tipos existentes de Bioestimuladores, que, além de induzir a formação de fibroblastos, também proporciona volume de acordo com o planejamento e forma de preparação do produto, gerando a estimulação controlada de acordo com o desejo do indivíduo (Saragoça; Felix; Castro, 2023).

Considerando a posição do Brasil em terceiro lugar no ranking de procedimentos não cirúrgicos injetáveis (ISAPS, 2020), o que reflete a crescente demanda no mercado, é fundamental reconhecer a importância da estética na área da saúde e regulamentar a atuação do Biomédico Esteta, conforme estabelecido pela Resolução nº 241 do Conselho Federal de Biomedicina. O profissional biomédico qualificado, que possui especialização em biomedicina estética, está autorizado a prescrever e aplicar substâncias (inclusive invasivas) com finalidade estética (CFBM, 2014). Através de diferentes técnicas estéticas abordadas neste estudo, esses especialistas conseguem atenuar os sinais naturais do envelhecimento facial, resultando em um efeito de lifting e uma aparência mais rejuvenescida.

Uma pesquisa feita pela Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética mostrou o Brasil ocupando o ranking de procedimentos estéticos não cirúrgico em terceiro lugar para injetáveis e em quinto lugar para os com finalidade de rejuvenescimento facial (ISAPS, 2020). Uma das habilitações responsáveis pela realização desses procedimentos é a Biomedicina estética, que atualmente já possui respaldo legal, científico e ético para seu exercício no Brasil (PUGA, 2010). A



normatização do exercício do Biomédico Esteta é garantida no Brasil pela Resolução no 197 do Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), diante da decisão tomada em plenário no dia 10/10/2010 que considerou a realização de procedimentos estéticos invasivos não cirúrgicos competência do biomédico, desde que habilitado em saúde estética (CFBM, 2011).

Este estudo busca evidenciar os benefícios da hidroxiapatita de cálcio que é responsável por devolver o volume e sustentação da pele com resultados imediatos e ao mesmo tempo estimular o colágeno a longo prazo em torno de 24 meses (Kadouch, 2017).

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura baseada na proposta de Souza *et al.* (2010), contando com seis etapas, as quais são: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa.

A primeira etapa do estudo ocorreu com a utilização do acrônimo PICO, em que o P representa a “população, paciente ou problema”, I representa o “interesse”, C representa o “contexto” e O representa o “desfecho” (Mesquita *et al.*, 2020). Desta forma delimitou-se a pergunta norteadora: “Qual a importância do uso da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética?”.

A busca dos estudos ocorreu entre abril e maio de 2024 nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e SciELO. Como descritores foram selecionadas expressões constituintes dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da BVS e da Medical Subject Headings (MeSH): “Hidroxiapatita de Cálcio”, “Colágeno” e “Estética”.

Os critérios de inclusão foram estudos publicados nos últimos 10 anos, em inglês e português, que abordassem a utilização da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na área da biomedicina estética. Após a seleção dos estudos, foi realizada uma análise crítica e comparativa dos resultados, metodologias e conclusões apresentadas. Por fim, foram elaboradas discussões e conclusões a partir dos resultados encontrados.

Conforme mostra o fluxograma abaixo (Figura 1), foram encontrados 61 artigos, 18 estavam repetidos e 10 não atendiam aos critérios de inclusão e foram descartados, restando 33 elegíveis. Após a leitura dos títulos e dos resumos, 18 artigos foram analisados por completo. Desses, 15 foram selecionados e respondem aos questionamentos do estudo compondo a amostra final. Dos estudos foram coletadas informações quanto ao ano e local de publicação, nome dos autores e resultados obtidos conforme a pergunta norteadora.

**Figura 1.** Fluxograma representativo das etapas de seleção dos artigos nas bases de dados.



Fonte: Fluxograma elaborado pelos autores da pesquisa (2024).

## RESULTADOS

Dentre os artigos selecionados, podemos observar no Quadro 1 o título, autores, periódico, ano de publicação e principais resultados.

**Quadro 1.** Artigos selecionados para estudo.

TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES	PERIÓDICO E ANO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Remodelação do mento com implante injetável de hidroxiapatita de cálcio (CaHA): relato de caso.	ABBUD, Soraya Jean Maluf; PEREIRA, Priscilla Aparecida; FIGUEIREDO, Marília Inez.	Aesthetic orofacial science, v. 2, n. 1, p. 61-71, 2021.	O estudo relata um caso clínico de remodelação mentoniana com o implante injetável de hidroxiapatita de cálcio. Pode-se verificar após trinta e 120 dias a obtenção de estética mais agradável, no plano estético facial, com efeito lifting corrigindo a perda de definição e de estrutura, promovendo rejuvenescimento e satisfação estética da paciente.
Bioestimulação de colágeno e volumização tecidual em região de glabella: uma revisão da literatura.	ALVES, Gabriela Fernandes Ferro; SANTOS, Gabriela Cardoso Sousa; PAULIN, Liana Bonfim Misson	Repositório Institucional, v. 2, n. 2. 2024	Os bioestimuladores de colágeno demonstram ser excelentes materiais, capazes de prevenir e reverter o processo de envelhecimento, cada um com características únicas e inúmeros benefícios, que devem ser utilizados de acordo com a individualidade e necessidade de cada paciente, levando em consideração a experiência do profissional e a expectativa do paciente com os resultados.
Eficácia e segurança da hidroxiapatita de cálcio com lidocaína para melhorar o contorno da mandíbula.	AMIR MORADI, MD et al.	Revista de Medicamentos em Dermatologia , v. 20, n. 11, pág. 1231-1238. 2021	Os resultados do estudo demonstram que o CaHA (+) é um tratamento seguro e eficaz para melhorar a perda moderada a grave do contorno do maxilar e fundamentaram a sua aprovação para esta indicação.
Hidroxiapatita de cálcio (caha) e resultados estéticos: uma revisão	AMIRI, Mojgan et al.	Revista de Medicina Clínica , v. 6, pág. 1686, 2024	As evidências atuais sugerem que as injeções de CaHA melhorar os resultados estéticos, incluindo áreas faciais, como sulcos



sistemática de ensaios clínicos controlados.			nasolabiais e linha da mandíbula, e mãos, com altos níveis de satisfação. Considerando as limitações metodológicas e a heterogeneidade grupos de comparação, ensaios clínicos controlados adicionais contribuiriam para uma melhor compreensão das aplicações e vantagens oferecidas pelo CaHA.
Restoring jawline contour with calcium hydroxylapatite: A prospective, observational study.	BASPEYRAS M et al.	Cosmet Dermatol. 2017;00:1–6.	CaHA é um agente muito eficaz para restaurar o contorno da mandíbula na prática rotineira e está associado a altos níveis de satisfação de médicos e pacientes. A satisfação com o tratamento foi muito elevada. Os eventos adversos foram em sua maioria leves e relacionados ao procedimento ou à técnica de injeção.
Aplicabilidade dos bioestimuladores de colágeno (Ácido Poli-L-Lático e Hidroxiapatita de Cálcio) no preenchimento dérmico em áreas off-face do corpo.	DA COSTA NOGUEIRA, Iago Cesar; DA SILVA, Natasha Cristina Silva.	Research, Society and Development, v. 11, n. 8, p. E47411831181-e47411831181, 2022.	Os Estudos selecionados apresentam resultados satisfatórios com bioestimuladores em regiões off-face do corpo, sendo uma prática segura e eficaz para tratar flacidez e firmeza da pele, além de obter volumização e melhoria nos contornos corporais da pele. Embora os estudos ressaltem resultados promissores em áreas corporais, mais dados científicos são carecidos sobre o uso desses produtos nestas regiões.
Utilização da hidroxiapatita de cálcio e ácido hialurônico (harmonycatm) como preenchedor facial.	DE MOURA, Maria Luiza Farias Gadelha et al.	Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 5, n. 5, p. 3707-3725, 2023.	Os preenchedores com ácido hialurônico e hidroxiapatita de cálcio, pois são responsáveis por devolver o volume e a sustentação da pele com resultados imediatos e ao mesmo tempo estimular colágeno a longo



**O USO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO COMO BIOESTIMULADOR DE COLÁGENO NA BIOMEDICINA ESTÉTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trocinski et. al.

			prazo. O produto apresentou-se como uma excelente alternativa para pacientes que procuram volumização e estimulação de colágeno da face, demonstrando-se eficaz na harmonização e equilíbrio das estruturas faciais.
Hidroxiapatita de cálcio: uma revisão quanto à eficácia, segurança e imaginologia quando usado como preenchedor e como bioestimulador.	DE OLIVEIRA, Cristiani Sandrelli Ferreira Pacheco et al.	Research, Society and Development, v. 10, n. 14, p. E05101421689-e05101421689, 2021.	A hidroxiapatita de cálcio mostrou-se eficaz como bioestimulador de colágeno e elastina ; como preenchedor apresentou um melhor efeito lift; teve um elevado nível de satisfação dos pacientes; é considerado um material com um bom perfil de segurança, desde que respeitada a técnica e as indicações;
Correção do envelhecimento volumétrico de mãos: estudo comparativo entre preenchimento com hidroxiapatita de cálcio e ácido hialurônico.	DE OLIVEIRA, Guilherme Bueno et al.	Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 9, n. 4, p. 285-289, 2017.	Foi comparado o tempo de duração e os efeitos adversos de dois tipos de preenchedores subcutâneos para o tratamento do envelhecimento volumétrico de mão. Neste estudo conclui-se que o tempo de duração é proporcional ao volume injetado para ambos os preenchedores.
Uma revisão sistemática sobre Radiesse/hidroxiapatita de cálcio e carboximetilcelulose: evidências e recomendações para tratamento da face.	GUIDA, Stéfania; GALADARI, Hassan.	Revista Internacional de Dermatologia , v. 2, pág. 150-160, 2024.	Radiesse® é um preenchedor composto por microesferas de hidroxiapatita de cálcio suspensas em gel de carboximetilcelulose (CaHA/CMC). É empregado tanto para indicações on-label de preenchimento de rugas ou linhas, volume e contorno de áreas, quanto para indicações off-label visando bioestimulação e endurecimento da pele. O tratamento de linhas de marionete, queixo, pré-



**O USO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO COMO BIOESTIMULADOR DE COLÁGENO NA BIOMEDICINA ESTÉTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trocinski et. al.

			papada e canto da boca também tende a responder com alto grau de eficácia.
Conceitos atuais no uso do ácido poli-l-láctico para rejuvenescimento facial: revisão e aspectos práticos.	HADDAD, et al,	Surg Cosmet Dermatol, v.9, n.60, p.1-104, Jan/Fev/Mar. 2017.	O uso desse bioestimulador de colágeno com as técnicas atuais, que consideram as alterações das diferentes estruturas faciais no processo de envelhecimento, permite uma abordagem mais global para rejuvenescimento da face, levando a efeitos duradouros de melhora dos contornos e da flacidez facial.
Aumento e remodelagem do queixo: usando hidroxilapatita de cálcio com preenchimento de lidocaína (caha +).	HARTSTEIN, Morris; FEZZA, João.	The American Journal of Cosmetic Surgery , v. 3, pág. 124-130, 2020.	Nenhuma complicação foi observada. CaHA+ pode ser usado para aumentar o queixo e melhorar o perfil recuado do queixo. Este procedimento é rápido e eficaz, proporcionando resultados imediatos. Pacientes que buscam uma alternativa menos invasiva à cirurgia sem o tempo de inatividade associado podem ser candidatos ideais para injeções de CaHA+ no queixo.
Intercorrências em preenchimentos estéticos. uma revisão sistemática da literatura: uma revisão sistemática da literatura.	LIMA, Tatiana Cunha; DA SILVA, Thais Bruna Ferreira.	Atas De Ciências Da Saúde (ISSN 2448-3753), V. 11, N. 6, 2023.	Muitos são os preenchedores cutâneos no mercado atualmente, contudo, cada qual apresenta suas singularidades, vantagens e desvantagens. Diferentes produtos injetáveis têm propriedades, riscos associados e requisitos de injeção, justificando-se assim, a experiência do profissional para selecionar e usar esses produtos adequadamente e o conhecimento detalhado da anatomia facial, seleção do produto para o local anatômico e técnicas específicas de preparação e injeção.
Ponto de partida para protocolos sobre o	MASSIDDA, Enrico.	Dermatologia Clínica,	O relatório explorou pela primeira vez o uso de diferentes proporções de



**O USO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO COMO BIOESTIMULADOR DE COLÁGENO NA BIOMEDICINA ESTÉTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trocinski et. al.

uso de hidroxilapatita de cálcio hiperdiluída (Radiesse®) para otimizar a bioestimulação e o rejuvenescimento relacionados à idade da face, pescoço, decote e mãos: um relato de série de casos.		Cosmética e Investigacional , p. 3427-3439, 2023.	diluição de Radiesse® em 50 pacientes de diversas idades e necessidades de pele. Concluindo, destaca a versatilidade e flexibilidade do Radiesse® e enfatiza sua eficácia e segurança no rejuvenescimento e regeneração da pele.
Bioestimuladores de colágeno (ácido polilático, hidroxilapatita de cálcio, policaprolactona e polidioxanona).	SARAGOÇA, Aline Barbosa Oliveira; FELIX, Giovanna Saragoça; DE CASTRO, Izabelly Lopes.	Revista Científica Multidisciplinar- ISSN 2675-6218, v. 4, n. 1, p. E414460-e414460, 2023.	Embora seus benefícios notórios, os bioestimuladores de colágeno apresentam riscos e efeitos adversos que devem ser levados em consideração pelos profissionais e pacientes antes de seu uso, na avaliação, como a possibilidade de hipersensibilidade, hematomas (equimose) devido ao extravasamento de algum vaso, leve dor no local da aplicação nódulos não são tão frequentes, porém, pode ocorrer devido a aplicação inadequada superficialmente, também pode acontecer complicações por comprometimento vascular, quando o produto é aplicado em um vaso sanguíneo, levando a isquemia (redução do fluxo sanguíneo) e podendo gerar necrose.

**Fonte:** Quadro elaborado pelos autores da pesquisa (2024).

A hidroxilapatita de cálcio (CaHA) é um composto químico encontrado naturalmente nos ossos e dentes humanos, sendo utilizada na biomedicina estética devido às suas propriedades de bioestimulação de colágeno. Essa substância possui uma



estrutura cristalina semelhante à do tecido ósseo, o que a torna compatível com o organismo e reduz o risco de rejeição (Abbud; Pereira; Figueiredo, 2021).

Além disso, a hidroxiapatita de cálcio é capaz de estimular a produção de colágeno, promovendo um efeito lifting na pele e melhorando a sua elasticidade. Ela é aplicada por meio de injeções em áreas específicas do rosto e corpo, resultando em um rejuvenescimento natural e duradouro (Abbud; Pereira; Figueiredo, 2021).

A preparação da hidroxiapatita de cálcio envolve diferentes etapas para garantir sua pureza e qualidade. Primeiramente, é necessário obter a matéria-prima, que consiste em fosfato de cálcio e água. Em seguida, ocorre uma reação química entre esses componentes, resultando na formação da hidroxiapatita. A mistura é aquecida a temperaturas específicas e sob condições controladas para promover a cristalização desejada (Abbud; Pereira; Figueiredo, 2021; Haddad et al, 2017).

Após o processo de preparação, a hidroxiapatita de cálcio deve ser armazenada adequadamente. Ela é geralmente mantida em frascos de vidro estéreis e hermeticamente fechados, protegidos da luz e umidade. O armazenamento deve ser realizado em temperatura ambiente e longe de fontes de calor. Essas medidas garantem a integridade e estabilidade do produto até o seu uso na biomedicina estética (Abbud; Pereira; Figueiredo, 2021; Haddad et al, 2017).

A substância é utilizada na biomedicina estética por meio de técnicas de aplicação específicas. Uma das técnicas mais utilizadas consiste na aplicação subcutânea utilizando agulhas de calibre adequado. Essa técnica permite que a hidroxiapatita de cálcio seja injetada no local desejado, estimulando a produção de colágeno e melhorando a firmeza da pele. Outra técnica comum é a aplicação intradérmica da substância, que é indicada para tratar rugas e linhas de expressão superficiais. Nessa técnica, a hidroxiapatita de cálcio é injetada na derme, promovendo o estímulo da produção de colágeno e suavizando as rugas (Da Costa Nogueira; Da Silva, 2022).

Além disso, também é possível utilizar a hidroxiapatita de cálcio em formato de microesferas, que são injetadas de forma pontual em áreas específicas, como as maçãs do rosto, para proporcionar volume e sustentação. A escolha da técnica de aplicação da hidroxiapatita de cálcio na biomedicina estética deve ser feita de acordo com as necessidades e características de cada paciente, levando em consideração a região a ser



tratada e os resultados desejados (Da Costa Nogueira; Da Silva, 2022).

Para Saragoça et al (2023), a bioestimulação de colágeno é um processo pelo qual substâncias estimulam a produção de colágeno no organismo, resultando em uma melhora na firmeza e elasticidade da pele. No contexto da biomedicina estética, a CaHA atua como um potente bioestimulador de colágeno. A sua aplicação estimula os fibroblastos, células responsáveis pela produção de colágeno, a sintetizarem maiores quantidades dessa proteína estrutural.

A hidroxiapatita de cálcio também estimula a produção de fatores de crescimento, que auxiliam na renovação celular e na melhora do aspecto da pele. Com isso, a bioestimulação de colágeno proporcionada pela CaHA é uma opção eficaz para tratamentos estéticos faciais e corporais (Saragoça; Felix; De Castro, 2023).

Conforme explica Saragoça et al (2023), a CaHA possui diversos mecanismos de ação em seu uso como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética. Entre eles, destaca-se sua capacidade de estimular a síntese de colágeno por meio da ativação dos fibroblastos dérmicos. Essa ativação ocorre por meio da interação entre os cristais de hidroxiapatita de cálcio e os fibroblastos, estimulando a produção e organização das fibras de colágeno na derme.

Dessa forma, a hidroxiapatita de cálcio age como um bioestimulador de colágeno, contribuindo para a melhora da qualidade da pele e redução de rugas e linhas de expressão. Esse mecanismo de ação é amplamente estudado e comprovado, sendo uma opção segura e eficaz no campo da biomedicina estética (Saragoça; Felix; De Castro, 2023).

A ideia supracitada é reforçada por Abbud et al (2021), onde diz que não é permitido o uso de preenchedores que sejam prejudiciais à saúde, inflamatórios, causadores de malformações ou cancerígenos. Atualmente, há uma busca por métodos menos invasivos no campo da estética, visando resultados satisfatórios. Com o avanço dos biomateriais de longa duração, pesquisas científicas indicam que os estimuladores faciais à base de hidroxiapatita de cálcio são uma ótima opção para combater os sinais do envelhecimento facial, por serem não prejudiciais, não provocarem mutações genéticas e não irritarem a pele, demonstrando alta tolerância.

Os autores Hartstein e Fezza (2020) nos trazem a informação de que a



hidroxiapatita de cálcio também exerce um papel importante no estímulo à produção de fatores de crescimento na pele. Essa substância bioativa desencadeia a liberação de fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento transformador beta (TGF- $\beta$ ). Esses fatores desempenham um papel fundamental na regulação da proliferação e diferenciação celular, sendo essenciais para a formação e manutenção do colágeno cutâneo.

Ao estimular a produção desses fatores de crescimento, a hidroxiapatita de cálcio contribui para a regeneração e rejuvenescimento da pele, melhorando sua aparência e firmeza. Esse mecanismo de ação é um dos principais benefícios da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética (Baspeyras et al, 2017).

Alves et al (2024) reforça que a hidroxiapatita de cálcio tem diversas aplicações na biomedicina estética. Ela é comumente utilizada para o preenchimento facial e correção de rugas e sulcos, como as linhas de marionete e o sulco nasolabial. Além disso, a hidroxiapatita de cálcio também pode ser utilizada para promover o contorno facial, por exemplo, no queixo e nas maçãs do rosto.

A substância é eficaz no aumento do volume e melhora da definição dessas áreas. Outra aplicação importante é a melhora da qualidade da pele, uma vez que a hidroxiapatita de cálcio é capaz de estimular a produção de colágeno. Isso resulta em uma pele mais firme e com menos rugas e flacidez. Portanto, a hidroxiapatita de cálcio é um biomaterial versátil e eficaz na melhora da estética facial (Alves; Santos; Paulin, 2024).

Além do preenchimento facial, a hidroxiapatita de cálcio também é utilizada para o rejuvenescimento das mãos e o contorno corporal, proporcionando resultados naturais e duradouros. Sua aplicação no preenchimento facial permite a correção de rugas, sulcos e perda de volume, promovendo uma aparência mais jovem e harmoniosa. No rejuvenescimento das mãos, a hidroxiapatita de cálcio melhora a textura e a elasticidade da pele, reduzindo a aparência de rugas e veias proeminentes (De Oliveira et al, 2017).

Já no contorno corporal, essa substância pode ser utilizada para realçar e modelar áreas como glúteos, coxas e abdômen, contribuindo para um corpo mais

esculpido. As aplicações da hidroxiapatita de cálcio na biomedicina estética apresentam excelentes resultados e alta satisfação por parte dos pacientes (De Oliveira et al, 2017).

O preenchimento facial com hidroxiapatita de cálcio é uma técnica amplamente utilizada na biomedicina estética para corrigir rugas, sulcos e perda de volume facial. A substância é injetada na derme profunda ou no tecido subcutâneo, proporcionando suporte estrutural à pele e estimulando a produção de colágeno. Os resultados são imediatos e duradouros, melhorando a aparência facial de forma natural e harmoniosa (Alves; Santos; Paulin, 2024).

A hidroxiapatita de cálcio também oferece a vantagem de ser biocompatível e não requerer testes prévios de alergia, tornando-a uma opção segura e confiável para o preenchimento facial. Estudos clínicos têm demonstrado a eficácia e a segurança dessa técnica, assim como a alta satisfação dos pacientes com os resultados obtidos (Alves; Santos; Paulin, 2024).

Conforme De Oliveira et al (2017) cita em seu estudo, o rejuvenescimento das mãos é um tratamento estético cada vez mais procurado, e a hidroxiapatita de cálcio tem se mostrado uma opção eficaz nessa área. A substância é injetada na região dorsal das mãos, preenchendo sulcos e rugas e melhorando a textura e a elasticidade da pele. Além disso promovendo um efeito de volumização e proporcionando mãos mais jovens e rejuvenescidas.

Os resultados são notáveis logo após o procedimento e continuam a melhorar nas semanas seguintes. Estudos clínicos têm demonstrado a eficácia e a segurança do uso da hidroxiapatita de cálcio no rejuvenescimento das mãos, assim como a alta satisfação dos pacientes com os resultados obtidos (De Oliveira et al, 2017).

A hidroxiapatita de cálcio também pode ser utilizada para o contorno corporal, auxiliando na modelagem e realce de áreas como glúteos, coxas e abdômen. A substância é injetada no tecido subcutâneo, proporcionando um efeito de volumização e melhorando a aparência dessas regiões (Da Costa Nogueira; Da Silva, 2022).

O uso da hidroxiapatita de cálcio para o contorno corporal permite alcançar resultados naturais e duradouros, remodelando as curvas do corpo e proporcionando uma silhueta mais esculpida. Estudos clínicos têm demonstrado a eficácia e a segurança desse procedimento, assim como a alta satisfação dos pacientes com os resultados

alcançados (Da Costa Nogueira; Da Silva, 2022).

De Moura et al (2023) nos informa que em comparação com outros bioestimuladores, como o ácido polilático e o ácido hialurônico, a hidroxiapatita de cálcio oferece uma duração mais prolongada dos resultados, com efeitos duradouros por até 12 a 18 meses. Além disso, a hidroxiapatita de cálcio estimula a produção de colágeno de forma gradual, proporcionando melhorias progressivas e naturais na textura e firmeza da pele.

Em contraste, alguns bioestimuladores tendem a apresentar resultados imediatos, mas com uma duração mais curta. No entanto, é importante destacar que a escolha do bioestimulador ideal deve ser baseada nas necessidades e características individuais do paciente, bem como nas recomendações do profissional de saúde estético. Portanto, é fundamental avaliar cuidadosamente as vantagens e limitações de cada bioestimulador, incluindo a hidroxiapatita de cálcio, para garantir um resultado satisfatório e seguro para o paciente (De Moura et al, 2023).

Diversos estudos clínicos como o de Amiri et al (2024), têm sido conduzidos para investigar os efeitos da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética. Essas pesquisas envolveram pacientes com diferentes necessidades estéticas, como redução de rugas, melhora da flacidez da pele e rejuvenescimento das mãos. Os estudos demonstraram que o uso da hidroxiapatita de cálcio promove o aumento da síntese de colágeno, resultando em um efeito de preenchimento natural e duradouro.

Além disso, os resultados clínicos mostraram uma melhora significativa na qualidade da pele, como redução de rugas e linhas de expressão, aumento da firmeza e revitalização. A segurança e eficácia da hidroxiapatita de cálcio foram comprovadas por meio desses estudos clínicos, tornando-a uma opção confiável para os profissionais de biomedicina estética (Amiri et al, 2024).

Podemos citar ainda que Massidda (2023) nos confirma em seu estudo que a hidroxiapatita de cálcio é uma substância naturalmente presente no corpo humano por ser o constituinte inorgânico fisiológico dos ossos e dentes, o que significa que o produto é totalmente biocompatível, biodegradável, não mutagênico, não antigênico e altamente seguro local e sistemicamente.



É possível observar também em seu estudo tiveram participação pessoas com faixa etária de 30 a maiores de 60 anos, com abordagem preventiva e abordagem de tratamento com resultados positivos e seguros relatados pelos pacientes ao dizerem que sentiram sua pele mais clara e brilhante além de declararem também perceber uma maior firmeza da pele e observar uma redução progressiva da flacidez cutânea, bem como um contorno facial mais harmonioso (Massidda, 2023).

Quando se fala da avaliação da satisfação do paciente, temos uma importante ferramenta para mensurar os resultados obtidos. Diversos estudos têm conduzido pesquisas com o objetivo de avaliar o grau de satisfação dos pacientes após o procedimento. Essas avaliações têm mostrado altos índices de satisfação, com os pacientes relatando melhora na aparência da pele, redução de rugas e linhas de expressão, e um aspecto geral mais jovem e revitalizado. A hidroxiapatita de cálcio tem se mostrado uma opção eficaz para os pacientes que desejam resultados naturais e duradouros, e a avaliação positiva dos pacientes comprova a sua efetividade como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética (De Oliveira et al, 2021).

O procedimento geralmente é realizado em consultórios dermatológicos ou clínicas estéticas, onde o produto é injetado na pele através de uma agulha fina ou cânula, sob anestesia tópica ou local. A segurança da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno na biomedicina estética tem sido amplamente investigada. Estudos demonstram que o seu uso é geralmente seguro e bem tolerado pelos pacientes. No entanto, como qualquer procedimento médico, podem ocorrer reações adversas (Amiri et al, 2024).

Portanto, é fundamental considerar e monitorar os possíveis efeitos adversos que podem ocorrer durante a aplicação da hidroxiapatita de cálcio. Além disso, é importante ressaltar que a segurança da técnica pode depender da habilidade e experiência do profissional que a realiza. É necessário que o médico esteja ciente dos possíveis riscos e tome as medidas adequadas para minimizá-los (Amiri et al, 2024).

Conforme mostra Lima e Da Silva (2023), embora a CaHA seja considerada um tratamento seguro, algumas reações adversas podem ocorrer com o seu uso. As reações comuns incluem vermelhidão, inchaço, sensibilidade, hematoma e dor no local da aplicação. Esses efeitos costumam ser leves e transitórios, geralmente desaparecendo



em poucos dias após o procedimento.

No entanto, em casos raros, podem ocorrer reações mais graves, como infecções, granulomas ou nódulos persistentes. Portanto, é essencial que os profissionais de saúde estejam preparados para identificar e tratar adequadamente essas reações adversas, a fim de garantir a segurança e o bem-estar dos pacientes (Lima; Da Silva, 2023).

Para garantir a segurança durante o uso da CaHA, é fundamental que os profissionais sigam algumas medidas de segurança. Antes do procedimento, é importante realizar uma avaliação minuciosa do paciente, incluindo histórico médico e avaliação de alergias. Além disso, é indispensável que o procedimento seja realizado em ambiente estéril, seguindo todas as técnicas de assepsia e antissepsia adequadas (Amir, et al, 2021).

O uso de técnicas corretas de injeção e a dosagem adequada do produto também são essenciais para evitar complicações. Além disso, é fundamental oferecer aos pacientes informações detalhadas sobre os possíveis riscos e benefícios do tratamento, fornecendo um consentimento informado. O acompanhamento pós-procedimento também é importante para identificar e tratar qualquer reação adversa que possa ocorrer (Amir, et al, 2021).

Para Guida e Galadari (2024), a hidroxiapatita de cálcio tem se destacado como um bioestimulador de colágeno na biomedicina estética devido aos seus mecanismos de ação, que incluem a estimulação da síntese de colágeno e o estímulo à produção de fatores de crescimento. Sua utilização pode trazer resultados positivos em diversas aplicações, como preenchimento facial, rejuvenescimento das mãos e contorno corporal. Estudos clínicos têm demonstrado a eficácia da hidroxiapatita de cálcio, além da satisfação dos pacientes com os resultados obtidos.

Embora reações adversas comuns possam ocorrer, medidas de segurança adequadas podem minimizar esses efeitos. Além disso, a comparação com outros bioestimuladores de colágeno, como o ácido polilático e a policaprolactona, mostra que a hidroxiapatita de cálcio apresenta vantagens em termos de resultado e segurança. Em conclusão, a hidroxiapatita de cálcio é uma opção promissora na biomedicina estética, oferecendo benefícios significativos para pacientes em busca de tratamentos estéticos



eficazes e seguros (Guida; Galadari, 2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o processo de envelhecimento é algo natural do ser humano, mas há uma busca pelo retardo deste processo através de técnicas modernas na estética. O biomédico tem papel fundamental nesta construção de novos procedimentos e técnicas uma vez que lida diretamente com produtos como a hidroxiapatita de cálcio que é um bioestimulador de colágeno eficaz e seguro.

A hidroxiapatita de cálcio apresenta diversas aplicações na área estética, sendo utilizada em procedimentos para o rejuvenescimento facial, tratamento de rugas e sulcos, e até mesmo na melhora do contorno corporal. Comparada a outros bioestimuladores de colágeno disponíveis no mercado, a hidroxiapatita de cálcio se destaca pela sua segurança e eficácia.

Em vários estudos os resultados obtidos têm sido positivos, com satisfação dos clientes e dos profissionais, mas devemos ressaltar que é importante a escolha do profissional biomédico habilitado e qualificado assim como o seguimento das recomendações de uso para que haja eficácia nos procedimentos. No geral, a hidroxiapatita de cálcio tem se mostrado uma opção promissora para a bioestimulação do colágeno na biomedicina estética, proporcionando resultados estéticos satisfatórios e seguros.

## REFERÊNCIAS

ABBUD, Soraya Jean Maluf; PEREIRA, Priscilla Aparecida; FIGUEIREDO, Marília Inez. Remodelação do mento com implante injetável de hidroxiapatita de cálcio (CaHA): relato de caso. *Aesthetic orofacial science*, v. 2, n. 1, p. 61-71, 2021.

ALBANO, R. P. S.; PEREIRA, L. P.; ASSIS, I. B. Microagulhamento—A terapia que induz a produção de colágeno—revisão de literatura. *Saúde em Foco*, v. 10, n. 1, p. 455-473, 2018.

ALMEIDA, M.D. et al. Consensus Recommendations fot the Use of Hyperdiluted Calcium Hydroxyapatite (Radiesse) as a Face and Body Bioestiulatory Agent. *PRS Global Open*. v.7, p.1-



9, 2019.

ALVES, Gabriela Fernandes Ferro; SANTOS, Gabriela Cardoso Sousa; PAULIN, Liana Bonfim Misson. Bioestimulação de colágeno e volumização tecidual em região de glabella: uma revisão da literatura. **Repositório Institucional**, v. 2, n. 2, 2024.

AMIR MORADI, MD et al. Eficácia e segurança da hidroxilapatita de cálcio com lidocaína para melhorar o contorno da mandíbula. **Revista de Medicamentos em Dermatologia** , v. 20, n. 11, pág. 1231-1238, 2021.

AMIRI, Mojgan et al. Hidroxilapatita de cálcio (caha) e resultados estéticos: uma revisão sistemática de ensaios clínicos controlados. **Revista de Medicina Clínica** , v. 6, pág. 1686, 2024.

BASPEYRAS M, DALLARA J-M, CARTIER H, CHARAVEL M-H, DUMAS L. Restoring jawline contour with calcium hydroxylapatite: A prospective, observational study. **J Cosmet Dermatol**. 2017;00:1–6.

BERNARDO, A. F. C.; dos Santos, K.; da Silva. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em Foco**: N 11. 2019.

CHAUDHARY, Manupriya; KHAN, Azmi; GUPTA, Madhu. Skin ageing: pathophysiology and current market treatment approaches. **Current aging science**, v. 13, n. 1, p. 22-30, 2020.

CFBM. Conselho Federal de Biomedicina. RESOLUÇÃO N 197, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2011. Disponível em [http://crbm1.gov.br/RESOLUCOES/Res\\_197de21fevereiro2011.pdf](http://crbm1.gov.br/RESOLUCOES/Res_197de21fevereiro2011.pdf)

CFBM. Conselho Federal de Biomedicina. Resolução Nº 304, DE 23 DE ABRIL DE 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-304-de-23-de-abril-de-2019-84796429>. Acesso em: 24 abr. 2024.

DA COSTA NOGUEIRA, Iago Cesar; DA SILVA, Natasha Cristina Silva. Aplicabilidade dos bioestimuladores de colágeno (Ácido Poli-L-Lático e Hidroxilapatita de Cálcio) no preenchimento dérmico em áreas off-face do corpo. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. E47411831181-e47411831181, 2022.

DE ALMEIDA, Ada Trindade et al. Recomendações de consenso para o uso de hidroxilapatita de cálcio hiperdiluída (Radiesse) como agente bioestimulante facial e corporal. **Cirurgia Plástica e Reconstrutiva – Global Open** , v. 7, n. 3, pág. e2160, 2019.

DE MOURA, Maria Luiza Farias Gadelha et al. Utilização da hidroxilapatita de cálcio e ácido hialurônico (harmonycatm) como preenchedor facial. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 3707-3725, 2023.

DE OLIVEIRA, Cristiani Sandrelli Ferreira Pacheco et al. Hidroxilapatita de cálcio: uma revisão quanto à eficácia, segurança e imaginologia quando usado como preenchedor e como



bioestimulador. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. E05101421689-e05101421689, 2021.

DE OLIVEIRA, Guilherme Bueno et al. Correção do envelhecimento volumétrico de mãos: estudo comparativo entre preenchimento com hidroxiapatita de cálcio e ácido hialurônico. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 4, p. 285-289, 2017.

FABI, Sabrina et al. Intervenções estéticas combinadas para prevenção do envelhecimento facial e restauração e embelezamento do rosto e do corpo. **Dermatologia Clínica, Cosmética e Investigacional**, p. 423-429, 2017.

GUIDA, Stéfania; GALADARI, Hassan. Uma revisão sistemática sobre Radiesse/hidroxiapatita de cálcio e carboximetilcelulose: evidências e recomendações para tratamento da face. **Revista Internacional de Dermatologia**, v. 2, pág. 150-160, 2024.

HADDAD, Alessandra; KADUNC, Bogdana Victoria; GUARNIERI, Christine; NOVIELLO, Juliana Sarubi; CUNHA, Marisa Gonzaga; PARADA, Meire Brasil. Conceitos atuais no uso do ácido poli-l-láctico para rejuvenescimento facial: revisão e aspectos práticos. **Surg Cosmet Dermatol**, v.9, n.60, p.1-104, Jan/Fev/Mar. 2017. Apud MESQUITA, Débora Andrade. Ácido poli-l-láctico e hidroxiapatita de cálcio como bioestimuladores para o rejuvenescimento facial.

HARTSTEIN, Morris; FEZZA, João. Aumento e remodelagem do queixo: usando hidroxiapatita de cálcio com preenchimento de lidocaína (caha +). **The American Journal of Cosmetic Surgery**, v. 3, pág. 124-130, 2020.

ISAP. SOCIEDADE INTERNACIONAL DE CIRURGIA PLÁSTICA ESTÉTICA. Pesquisa internacional ISAPS sobre procedimentos estéticos/cosméticos realizados em 2020

JACOVELLA, P.F. Use of Calcium Hydroxylapatite (Radiesse) for facial augmentation. **Clin. Interv. Aging**, v.3, n.1, p.161-174, 2008.

KADOUC, Jonathan A. Calcium hydroxylapatite: a review on safety and complications. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 16, n. 2, p. 152-161, 2017.

LIMA, Tatiana Cunha; DA SILVA, Thais Bruna Ferreira. Intercorrências em preenchimentos estéticos. uma revisão sistemática da literatura: uma revisão sistemática da literatura. **Atas De Ciências Da Saúde**, V. 11, N. 6, 2023.

MASSIDDA, Enrico. Ponto de partida para protocolos sobre o uso de hidroxiapatita de cálcio hiperdiluída (Radiesse®) para otimizar a bioestimulação e o rejuvenescimento relacionados à idade da face, pescoço, decote e mãos: um relato de série de casos. **Dermatologia Clínica, Cosmética e Investigacional**, p. 3427-3439, 2023.

MELLO, Luisa Callegari. Corpos tortos: a continuidade dos corpos. 2021.



MESQUITA, Livia Mendes et al. Estratégias de educação permanente na avaliação das equipes de saúde da família: uma revisão sistemática. **Revista brasileira de educação médica**, v. 44, p. e010, 2020.

NECA, Cinthia Silva Moura et al. O uso de bioestimuladores de colágeno a base de hidroxiapatita de cálcio. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 2, p. e7332237-e7332237, 2022.

PUGA, A. C. Saúde Estética: o conceito. 2010.

ROCHA, Gemima Rita da et al. Procedimentos estéticos em harmonização orofacial na odontologia. 2021.

SANTAROSA, C. et al. Fios de Polidioxanona associado com Ácido Hialurônico para rejuvenescimento. **Ciência e Inovação**, v. 6, p. 41-46, 2021.

SARAGOÇA, Aline Barbosa Oliveira; FELIX, Giovanna Saragoça; DE CASTRO, Izabelly Lopes. Bioestimuladores de colágeno (ácido polilático, hidroxiapatita de cálcio, policaprolactona e polidioxanona). **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 1, p. E414460-e414460, 2023.

SEABRA, Aline de Macedo Neres; DA SILVA, Deusina Pereira. Bioestimulador de colágeno na harmonização facial: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e426111435713-e426111435713, 2022.

SILVA, D. I. S. Utilização da técnica de intradermoterapia para rejuvenescimento facial. Centro de Capacitação Educacional, Recife, 2018

SILVA, Tatiane Ferreira da; PENNA, Ana Lúcia Barretto. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, p. 530-539, 2012.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

WOLLINA, Uwe; GOLDMAN, Alberto. Long lasting facial rejuvenation by repeated placement of calcium hydroxylapatite in elderly women. **Dermatologic Therapy**, v. 33, n. 6, p. e14183, 2020.

ZERBINATI, Nicola et al. Microscopic and ultrastructural evidences in human skin following calcium hydroxylapatite filler treatment. **Archives of dermatological research**, v. 309, p. 389-396, 2017.