

FORMATO DO RESUMO EXPANDIDO DE REVISÃO DA LITERATURA

Hidroxiapatita de cálcio no tratamento do envelhecimento cutâneo: mecanismos de ação e aplicações na estética

Geovana Sayuri Murakami, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

Aria Eduarda Vilas Boas Rocha, Biomedicina, Centro Universitário Integrado,
Brasil

Lais de Souza Braga, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil,
lais.souza@grupointegrado.br

INTRODUÇÃO

O envelhecimento cutâneo é um processo natural e progressivo, caracterizado pela redução da produção de colágeno e pela desorganização da matriz extracelular, o que leva à perda de firmeza, elasticidade e sustentação da pele. Essas alterações impactam diretamente a aparência e a qualidade do tecido cutâneo, contribuindo para o aumento da procura por intervenções estéticas que sejam eficazes, seguras e menos invasivas. Nesse contexto, os procedimentos minimamente invasivos têm se destacado por oferecerem resultados mais naturais e um tempo de recuperação reduzido (Bicancolino et al, 2012).

Entre as alternativas disponíveis, os bioestimuladores de colágeno vêm ganhando relevância por sua capacidade de atuar na regeneração tecidual, estimulando a atividade dos fibroblastos e promovendo a formação de novas fibras colágenas. Dentre esses, a Hidroxiapatita de Cálcio (CaHA) se destaca por apresentar um duplo mecanismo de ação, combinando efeito preenchedor imediato com estímulo progressivo de colágeno, sendo amplamente utilizada na área estética (Lima; Soares, 2020).

Considerando o aumento dos procedimentos estéticos realizados nos últimos anos e o potencial efeito do bioestimulador, este trabalho teve como objetivo analisar o efeito de bioestimulação da Hidroxiapatita de Cálcio na regeneração tecidual, buscando compreender sua influência na melhora das propriedades cutâneas e reforçar a importância de sua aplicação baseada em evidências científicas.

MÉTODO

Este estudo consiste em uma revisão literária, com o objetivo de compreender melhor o efeito da bioestimulação promovida pela Hidroxiapatita de Cálcio (CaHA) na regeneração da pele e seus impactos em características como firmeza, elasticidade e espessura cutânea. A busca pelos estudos foi realizada

nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Google Acadêmico, no mês de abril de 2026.

Para a seleção dos artigos, foram utilizados descritores como “Hidroxiapatita de Cálcio”, “bioestimuladores de colágeno”, “rejuvenescimento facial”, “colágeno”, “regeneração tecidual” e “estética”. Esses termos foram combinados com os operadores booleanos AND e OR, permitindo uma busca mais ampla e, ao mesmo tempo, direcionada para estudos relacionados ao tema.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos publicados entre 2015 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordassem o uso da CaHA como bioestimulador de colágeno em procedimentos estéticos. Foram excluídos trabalhos duplicados, artigos com acesso restrito e estudos que não apresentavam relação direta com o objetivo da pesquisa.

A seleção dos estudos ocorreu em etapas. Primeiro, foi realizada a busca nas bases de dados com os descritores definidos. Em seguida, foi feita uma leitura dos títulos e resumos, com o intuito de identificar os artigos mais relevantes. Por fim, os estudos selecionados foram lidos na íntegra, permitindo uma análise mais detalhada e a definição final dos materiais utilizados.

Os dados obtidos foram organizados e analisados de forma qualitativa, buscando reunir as principais informações sobre a atuação da Hidroxiapatita de Cálcio na bioestimulação do colágeno. Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou uma visão mais clara e fundamentada sobre o tema, contribuindo para o desenvolvimento do estudo.

REVISÃO DE LITERATURA

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico natural, progressivo e multifatorial, resultante da interação entre fatores intrínsecos, como o envelhecimento cronológico e a predisposição genética, e fatores extrínsecos, como a exposição solar, poluição, tabagismo e hábitos de vida. Esse processo envolve alterações estruturais, funcionais e bioquímicas que comprometem a integridade da pele ao longo do tempo (Gilchrest, 2013; Baumann, 2018).

Do ponto de vista fisiológico, o envelhecimento intrínseco está associado à redução da atividade metabólica celular e à diminuição da capacidade proliferativa dos fibroblastos. Essas células desempenham papel fundamental na manutenção da matriz extracelular, sendo responsáveis pela produção de colágeno, elastina e glicosaminoglicanos. Com o avançar da idade, ocorre diminuição da síntese dessas estruturas, especialmente do colágeno tipo I, além de alterações na organização das fibras, que se tornam mais fragmentadas e desorganizadas. Paralelamente, há redução da produção de ácido hialurônico, comprometendo a hidratação e o turgor cutâneo (Gilchrest, 2013).

Além disso, observa-se aumento da atividade de enzimas degradativas, como as metaloproteinases da matriz (MMPs), que promovem a quebra das fibras colágenas e elásticas. Esse desequilíbrio entre síntese e degradação contribui diretamente para a perda de firmeza e sustentação da pele. O estresse oxidativo

também desempenha papel central nesse processo, uma vez que a formação de radicais livres induz danos celulares, altera a função dos fibroblastos e acelera a degradação da matriz extracelular (Baumann, 2018).

Os fatores extrínsecos, especialmente a radiação ultravioleta, intensificam esse processo, caracterizando o chamado fotoenvelhecimento. A exposição crônica à radiação UV promove aumento significativo da produção de radicais livres e estimula a expressão de MMPs, potencializando a degradação do colágeno. Clinicamente, o fotoenvelhecimento se manifesta por rugas mais profundas, textura irregular, hiperpigmentações e perda acentuada da elasticidade, diferenciando-se do envelhecimento intrínseco, que ocorre de forma mais lenta e homogênea (Gilchrest, 2013; Baumann, 2018).

Além das alterações na matriz extracelular, o envelhecimento cutâneo também envolve mudanças na vascularização e na capacidade de regeneração tecidual. Há redução da microcirculação, diminuição da oxigenação e menor aporte de nutrientes, o que compromete os processos de reparo e renovação celular. Essas alterações tornam a pele mais fina, frágil e suscetível a danos, além de contribuir para a perda progressiva da qualidade cutânea (Baumann, 2018).

Diante dessas alterações estruturais e funcionais, surgem estratégias terapêuticas que não se limitam à correção imediata dos sinais do envelhecimento, mas que buscam atuar diretamente nos mecanismos fisiopatológicos envolvidos. Nesse contexto, os bioestimuladores de colágeno vêm ganhando destaque na área da estética por proporcionarem um rejuvenescimento mais fisiológico e progressivo. Diferentemente dos preenchedores convencionais, cuja principal função é restaurar volume de forma imediata, esses produtos atuam estimulando a ativação dos fibroblastos, promovendo a síntese de colágeno, elastina e outros componentes da matriz extracelular, resultando em melhora gradual da firmeza, elasticidade e espessura cutânea (Lima; Soares, 2020).

Dentre os bioestimuladores disponíveis, a Hidroxiapatita de Cálcio (CaHA) se destaca por apresentar um efeito dual, combinando ação preenchedora imediata com bioestimulação progressiva, o que a torna uma opção versátil na prática clínica (Loghem et al., 2015).

A Hidroxiapatita de Cálcio é composta por microesferas sintéticas suspensas em um gel carreador aquoso, com estrutura semelhante ao mineral presente nos ossos humanos, o que explica sua alta biocompatibilidade e baixo potencial imunogênico. Após a aplicação, o gel carreador é gradualmente reabsorvido, promovendo efeito volumizador inicial, enquanto as microesferas permanecem no tecido, atuando como um arcabouço para a migração e proliferação de fibroblastos. Esse processo estimula a produção de novas fibras colágenas, predominantemente do tipo I, levando à formação de uma nova matriz extracelular e à melhora progressiva da firmeza e da qualidade da pele (Lima; Soares, 2020).

Além da neocolagênese, evidências sugerem que a CaHA pode estimular a angiogênese e a produção de elastina, ampliando seu potencial na revitalização do tecido cutâneo. Esses efeitos contribuem para sua aplicação não apenas no rejuvenescimento facial, mas também no tratamento da flacidez em diferentes áreas corporais (Loghem et al., 2015).

Outro aspecto relevante é a possibilidade de modulação de seus efeitos por meio da diluição, realizada pela adição de solução salina e/ou anestésico, o que altera sua viscosidade e capacidade de projeção. Em concentrações maiores, predomina o efeito volumizador; já na forma diluída, observa-se uma ação predominantemente bioestimuladora, com melhor distribuição no tecido e menor risco de irregularidades. A escolha do grau de diluição deve ser individualizada, considerando o objetivo do tratamento e a área abordada (Loghem et al., 2015).

Apesar dos benefícios, o uso da CaHA requer conhecimento técnico aprofundado, especialmente em relação à anatomia e às propriedades do produto. A aplicação inadequada pode resultar em complicações como assimetrias, nódulos e irregularidades, embora eventos adversos sejam raros quando o procedimento é realizado corretamente. Além disso, a resposta clínica pode variar entre os indivíduos, sendo fundamental a adequada seleção do paciente, o planejamento individualizado e, quando necessário, a associação com outras terapias para potencializar os resultados (Lima; Soares, 2020).

Dessa forma, a Hidroxiapatita de Cálcio se consolida como um dos principais bioestimuladores utilizados na prática estética, devido à sua versatilidade, segurança e eficácia. No entanto, seu uso deve estar fundamentado em evidências científicas e associado a uma abordagem individualizada, reforçando seu papel como ferramenta estratégica no manejo do envelhecimento cutâneo dentro de uma prática cada vez mais orientada por resultados naturais e sustentáveis (Loghem et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envelhecimento cutâneo está associado a alterações estruturais e funcionais, como a redução da atividade dos fibroblastos, diminuição da síntese de colágeno e aumento da degradação da matriz extracelular, resultando na perda de firmeza, elasticidade e qualidade da pele. Diante desse cenário, torna-se fundamental a utilização de abordagens terapêuticas que não apenas corrijam os sinais visíveis, mas que atuem diretamente nos mecanismos fisiopatológicos envolvidos.

Nesse contexto, a Hidroxiapatita de Cálcio (CaHA) destaca-se como uma alternativa eficaz, por promover bioestimulação de colágeno associada a um efeito volumizador inicial, contribuindo para a melhora progressiva e sustentada da pele. A possibilidade de modulação por meio da diluição amplia sua aplicabilidade clínica, permitindo individualizar o tratamento conforme a necessidade de cada paciente. No entanto, os resultados estão diretamente

relacionados ao planejamento adequado, à técnica empregada e à correta indicação, podendo variar entre os indivíduos. Assim, a CaHA se consolida como uma ferramenta relevante na prática estética, desde que utilizada de forma criteriosa e baseada em evidências científicas.

PALAVRAS-CHAVE: Hidroxiapatita De Cálcio. Bioestimuladores De Colágeno. Rejuvenescimento Facial. Regeneração Tecidual. Estética.

REFERÊNCIAS

BAUMANN, L. *Dermatologia cosmética: princípios e prática*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

BIANCOLINO, C.A.; KNISS, C.T.; MACCARI, E.A.; RABECHINI JR., R. Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 3, n. 2, p. 294-307, 2012.

COHEN, J.L. et al. Systematic review of calcium hydroxylapatite for facial soft tissue augmentation. **Dermatologic Surgery**, v. 41, n. 1, p. 12-24, 2015.

FABI, S.G.; GOLDMAN, M.P. Retrospective evaluation of calcium hydroxylapatite for aesthetic indications. **Dermatologic Surgery**, v. 40, n. 6, p. 678-683, 2014.

FISHER, G.J. et al. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. **Archives of Dermatology**, v. 138, n. 11, p. 1462-1470, 2002.

GILCHREST, B.A. Skin aging and photoaging: an overview. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 69, n. 6, p. S1-S2, 2013.

KRUTMANN, J. et al. The skin aging exposome. **Journal of Dermatological Science**, v. 85, n. 3, p. 152-161, 2017.

LIMA, N.B.; SOARES, M.L. Uso de bioestimuladores de colágeno na estética: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Estética**, v. 15, n. 2, p. 45-52, 2020.

LOGHEM, J.A.J. et al. Calcium hydroxylapatite: a review on safety and efficacy in aesthetic medicine. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 14, n. 3, p. 235-244, 2015.

SUNDARAM, H. et al. Global aesthetics consensus: calcium hydroxylapatite for facial rejuvenation. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 137, n. 1, p. 234e-248e, 2016.

WEINSTEIN, C. et al. Calcium hydroxylapatite fillers: a comprehensive review. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 13, p. 103-114, 2020.

YUTSKOVSKAYA, Y.A.; KOGAN, E.A. Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of calcium hydroxylapatite. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 16, n. 1, p. 68-74, 2017.