

BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL: ÁCIDO POLILÁCTICO OU HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO

Collagen biostimulators in facial rejuvenation: polylactic acid or calcium hydroxyapatite

Bioestimuladores de colágeno en rejuvenecimiento facial: ácido poliláctico or
hidroxiapatita de calcio

Maria J. Bravo¹, Manuel Bravo².

RESUMO

Objetivo: Sintetizar evidências recentes (2019-2025) sobre a eficácia, segurança, indicações e técnicas dos bioestimulantes ácido poli-L-láctico (PLLA) e hidroxiapatita de cálcio (CaHA) no rejuvenescimento facial. **Métodos:** Revisão narrativa com busca estruturada (PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science e Cochrane), incluindo ensaios clínicos controlados, coortes prospectivas, revisões sistemáticas e consensos clínicos (inglês/português/espanhol), priorizando 2022–2025. **Resultados:** Ensaios e revisões recentes confirmam melhorias sustentadas com PLLA em rugas malares, projeção e qualidade da pele, com durabilidade ≥ 12 meses e relatos de até 24–25 meses; um ensaio controlado de 2024 apoiou a extensão da indicação para rugas nas bochechas. O CaHA melhora os escores de GAIS e rugas e, em formulações hiperdiluídas, proporciona benefícios na qualidade e no endurecimento da pele, com diluição prática e diretrizes técnicas. A segurança é favorável (eritema, edema, equimoses); nódulos/granulomas são incomuns; existem algoritmos para o manejo de acúmulos focais de CaHA e recomendações para o uso de ultrassom de alta frequência no planejamento e em complicações. **Conclusão:** PLLA e CaHA são opções eficazes e geralmente seguras, com remodelação tecidual gradual e duradoura. Recomenda-se seleção rigorosa, diluições/técnicas padronizadas, documentação.

Palavras-chave: ácido poliláctico, bioestimuladores, hidroxiapatita de cálcio, rejuvenescimento facial.

ABSTRACT

Objective: Synthesize recent evidence (2019-2025) on the effectiveness, safety, indications and techniques of two biostimulants poly-L-lactic acid (PLLA) and calcium hydroxyapatite (CaHA) in facial rejuvenation. **Methods:** Narrative review with structured search (PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science and Cochrane), including controlled clinical trials, prospective cohorts, systematic reviews and clinical consensus (English/Portuguese/Spanish), prioritizing 2022–2025. **Results/Review Bibliographical/ou/Case Details:** Essays and recent reviews confirm melhorias supported with PLLA in malar rugs, design and quality of skin, with durability ≥ 12 months and stories of up to 24–25 months; A controlled trial of 2024 supported the extension of the indication for rugas nas bochechas. O CaHA better the scores of GAIS and rugas e, in hyperdiluted formulations, provides benefits in quality and non-hardening of the skin, with practical dilution and technical directions. Safety is favorable (erythema, edema, ecchymoses); incomuns nodules/granulomas; There are algorithms for the management of focal accumulations of CaHA and recommendations for the use of high-frequency ultrasound without planejamento and in complications. **Conclusion:** PLLA and CaHA are effective and generally safe options, with gradual and long-lasting tissue remodeling. It is recommended to select rigorous, standardized dilutions/techniques, objective documentation.

Key words: polylactic acid, biostimulators, calcium hydroxyapatite, facial rejuvenation.

¹Universidade de Sao Paulo. maryjosebravo27@usp.br

²Universidad de Cuenca, Equador

RESUMEN

Objetivo: Sintetizar la evidencia reciente (2019–2025) sobre eficacia, seguridad, indicaciones y técnicas de los bioestimuladores ácido poli-L-láctico (PLLA) e hidroxiapatita de calcio (CaHA) en el rejuvenecimiento facial. **Métodos:** Revisión narrativa con búsqueda estructurada (PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science y Cochrane), con inclusión de ensayos clínicos controlados, cohortes prospectivas, revisiones sistemáticas y consensos clínicos (inglés/portugués/español), priorizando 2022–2025. **Revisión bibliográfica:** Ensayos y revisiones recientes confirman mejoras sostenidas con PLLA en arrugas malares, proyección y calidad cutánea, con durabilidad ≥ 12 meses y reportes hasta 24–25 meses; un ensayo controlado de 2024 respaldó la extensión de indicación para arrugas de mejilla. CaHA mejora GAIS y escalas de arrugas, y en formulaciones hiperdiluidas aporta beneficios en calidad de piel y 'skin tightening', con guías prácticas de dilución y técnica. La seguridad es favorable (eritema, edema, equimosis); los nódulos/granulomas son poco frecuentes; existen algoritmos para manejar acúmulos focales de CaHA y recomendaciones para el uso de ultrasonido de alta frecuencia en planificación y complicaciones. **Conclusión:** PLLA y CaHA son opciones efectivas y generalmente seguras, con remodelado tisular gradual y duradero. Se recomiendan selección rigurosa, diluciones/técnicas estandarizadas, documentación.

Palabras clave: : ácido poliláctico, bioestimuladores, hidroxiapatita de calcio, rejuvenecimiento facial.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento facial combina alterações nos ossos, ligamentos e compartimentos de gordura com a deterioração do colágeno/elastina, resultando em flacidez, sulcos e perda do contorno. Bioestimulantes injetáveis (PLLA e CaHA) desencadeiam neocolagênese/neoelastogênese e remodelação da matriz extracelular, oferecendo melhorias progressivas e duradouras, complementares aos preenchimentos com ácido hialurônico. Nos últimos cinco anos, surgiram novas indicações (por exemplo, bochecha para PLLA) e protocolos de hiperdiluição de CaHA visando a qualidade da pele, juntamente com estruturas para prevenção e tratamento de complicações com suporte ultrassonográfico.

Objetivo: Sintetizar as evidências de 2019-2025 sobre a eficácia, segurança, indicações e técnica de PLLA e CaHA no rejuvenescimento facial.

MÉTODOS

Busca estruturada no PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science e Cochrane (junho-agosto/2025) com termos em inglês: ácido poli-L-láctico; PLLA; hidroxiapatita de cálcio; CaHA; hiperdiluição; rugas na bochecha; GAIS; ultrassom; complicações. Foram incluídos ensaios clínicos controlados, coortes, revisões sistemáticas, consensos/diretrizes e relatos sobre o manejo de complicações em adultos/faciais (inglês/português/espanhol). Séries de casos isolados foram excluídas quando evidências de alto nível estavam disponíveis. Publicações de 2022 a 2025 e documentos com metodologia explícita foram priorizados.

RESULTADOS

Mecanismos de Ação e Histologia

PLLA (micropartículas biodegradáveis) induz uma resposta controlada de corpo estranho que ativa fibroblastos e deposita colágeno tipo I, com maturação fibrilar progressiva e espessamento dérmico. CaHA (microesferas em CMC) atua como uma matriz bioativa: proporciona um efeito de suporte e estimula o colágeno/elastina e a angiogênese; na hiperdiluição, o foco está na qualidade e no endurecimento da pele.

Eficácia Clínica

PLLA: Um ensaio clínico randomizado multicêntrico (2024) demonstrou uma redução significativa nas rugas da bochecha, melhora da qualidade da pele e um efeito duradouro de ≥ 12 meses, com alta satisfação. Esses dados corroboraram a expansão da indicação regulatória para rugas da bochecha¹.

Metanálises e revisões recentes reforçam os benefícios sustentados por até 24 a 25 meses, embora algumas das evidências anteriores sejam heterogêneas^{2,3}.

CaHA: Uma revisão sistemática de ensaios controlados (2024) relatou melhorias consistentes em GAIS, rugas e satisfação; Protocolos de hiperdiluição mostram resultados reprodutíveis na qualidade da pele com recomendações práticas de diluição e plano⁴⁻⁶.

Técnica, Diluições e Planejamento

PLLA: Volumes maiores (p. ex., 8 mL de água + 1 mL de lidocaína por frasco, uso imediato) e múltiplas sessões (1 a 4) com retroinjeção linear/em leque na área subcutânea ou supraperiosteal, com hidratação e massagem para minimizar nódulos².

CaHA hiperdiluído: Diluições típicas são de 1:2 a 1:6, dependendo da área/espessura da pele, plano subdérmico com cânula ou agulha de malha, ou retroinjeção; 1 a 2 sessões com intervalo de ≥4 a 8 semanas. As diretrizes de 2022-2023 detalham a seleção de pacientes, volumes e vetores^{5,6}.

Ultrassom de alta frequência: Auxilia no mapeamento de planos/vasos, deposição do produto e manejo de complicações (p. ex., localização de acúmulos, orientação de injeções de corticosteroides/5-FU). Recomendações para áreas faciais foram publicadas em 2024-2025¹⁰⁻¹³.

Segurança e Complicações

Eventos imediatos comuns: eritema, dor, edema e equimoses (autolimitadas). Nódulos e granulomas: Incomuns; os riscos diminuem com diluições mais altas, planos adequados e técnica cuidadosa. Uma série multicêntrica (Brasil) descreveu 55 casos e as diferenças por produto, com estratégias de tratamento⁷.

Algoritmos para CaHA: abordagem gradual para acúmulos não inflamatórios (observação, massagem, injeções de solução salina/lidocaína ± corticosteroide/5-FU sob US, métodos físicos e, raramente, excisão). A vibração mecânica focal também foi relatada como reversora de acúmulos selecionados^{8,9}.

Combinações e Sinergias Terapêuticas

Evidências emergentes apoiam a combinação de CaHA hiperdiluído com tecnologias de energia (ultrassom microfocado, radiofrequência com microagulhamento, lasers fracionados) e, em indicações selecionadas, com ácido hialurônico para otimizar a textura e a sustentação^{6,7}. Observado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Reconstituição e aplicação do PLLA (sugestão prática)

Parâmetro	Sugestão	Notas
Diluição por frasco	8 mL de água estéril + 1 mL de lidocaína (≈9 mL)	Use imediatamente; agite suavemente
Sessões	1–4 conforme as instruções	Intervalo de 4 semanas
Planos	Subcutâneo / supraperiosteal	Evite intradérmico
Técnica	Retroinjeção linear / em leque / em bolus	Hidratação e massagem no final

Tabela 2. CaHA hiperdiluído: faixas de diluição e parâmetros.

Área	Faixa de diluição	Plano /Instrumento	Sessões
Bochechas/mandíbula	1:2 – 1:4	Subdérmica; cânula 22–25 G	1–2 (≥4–8 sem)
Pescoço/Decote	1:4 – 1:6	Subdérmica; cânula 25 G	1–2 (≥4–8 sem)
Mãos	1:2 – 1:4	Subdérmico; agulha/cânula	1–2 (≥4–8 sem)

DISCUSSÃO

Os dados de 2019-2025 consolidam PLLA e CaHA como bioestimulantes com remodelação tecidual duradoura, úteis para rugas, contorno e qualidade da pele. O ensaio randomizado de 2024 na bochecha fornece evidências controladas para PLLA; a revisão sistemática controlada de CaHA reforça sua eficácia e a utilidade da hiperdiluição para a qualidade da pele. A padronização das reconstituições de PLLA e da hiperdiluição de CaHA (por área/espessura) parece reduzir nódulos e melhorar a reprodutibilidade. O ultrassom é posicionado como uma ferramenta transversal para planejamento e tratamento, com guias anatômicos para terços faciais e algoritmos de intervenção. As limitações persistem (heterogeneidade do desenho, falta de comparações diretas) e ECRs com desfechos objetivos (elastometria, ultrassonografia de alta frequência, IA de textura) e acompanhamento ≥24 meses são necessários.

CONCLUSÃO ou CONSIDERAÇÕES FINAIS

PLLA e CaHA são alternativas eficazes e geralmente seguras para o rejuvenescimento facial, com melhorias graduais e sustentadas nas rugas, no contorno e na qualidade da pele. A seleção adequada de pacientes, a padronização da técnica e da diluição, além do suporte ultrassonográfico, são essenciais para otimizar os resultados e minimizar os riscos.

REFERÊNCIAS

1. Fabi S, Hamilton TK, LaTowsky B, et al. Effectiveness and safety of Sculptra (PLLA) in the correction of cheek wrinkles. **J Drugs Dermatol**. 2024;23(1):1297-1305.
2. Signori R, Barbosa AP, Cezar-dos-Santos F, et al. Efficacy and safety of poly-L-lactic acid in facial aesthetics: a systematic review. **Polymers (Basel)**. 2024;16(18):2564.
3. Xu Q, Wang S, Xu L, et al. Comprehensive systematic review of poly-L-lactic acid in facial aesthetics. **Aesthetic Plast Surg**. 2024;48:—.
4. Amiri M, Meçani R, Llanaj E, et al. Calcium hydroxylapatite (CaHA) and aesthetic outcomes: a systematic review of controlled clinical trials. **J Clin Med**. 2024;13(6):1686.
5. Lorenc ZP, Black JM, Cheung JS, et al. Skin tightening with hyperdilute CaHA: dilution practices and practical guidance. **Aesthet Surg J**. 2022;42(1):NP29-NP37.
6. Massidda E, Sito G, Secchi S, et al. Protocols on the use of hyperdiluted CaHA (Radiesse) for face, neck, décolleté and hands. **Clin Cosmet Investig Dermatol**. 2023;16: 2149-62.
7. Ianhez M, Signorini M, Miot HA, et al. Complications of collagen biostimulators in Brazil: description of products, treatments, and evolution of 55 cases. **J Cosmet Dermatol**. 2024;23:—.
8. McCarthy AD, Goldie K, Kolb J, et al. A structured approach for treating calcium hydroxylapatite focal accumulations. **Aesthet Surg J**. 2024;44(8):869-77.
9. McCarthy AD, Kolb J, Dembny S, et al. Successful treatment of non-inflammatory CaHA nodules using focused mechanical vibration. **Aesthet Surg J Open Forum**. 2024;—:ojae018.
10. Vasconcelos-Berg R, Cassuto D, et al. Best practices for the use of high-frequency ultrasound—midface, nose, tear trough. **Diagnostics (Basel)**. 2024;14(7):921.
11. Vasconcelos-Berg R, Cassuto D, et al. Real-time ultrasound in upper face. **Diagnostics (Basel)**. 2024;14(16):1718.
12. Almushayt SJ, et al. Role of ultrasound in facial filler procedures: accuracy and safety. **Clin Imaging**. 2025;—.
13. Nicola AG, et al. High-frequency ultrasound in filler-related complications. **Diagnostics (Basel)**. 2024;14:—.