

AVALIAÇÃO DO USO DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO NO TRATAMENTO DA HIPERPIGMENTAÇÃO PERIORBITAL

EVALUATION OF THE USE OF COLLAGEN BIOSTIMULATORS IN THE TREATMENT OF PERIORBITAL HYPERPIGMENTATION

Nathália Rafaelle Soares dos Santos¹

RESUMO: A hiperpigmentação periorbital (HPO), conhecida popularmente como olheiras, caracteriza-se por alteração cromática da região infraorbital, podendo apresentar tonalidades acastanhadas, azuladas ou violáceas. Trata-se de condição multifatorial, associada a fatores pigmentares, vasculares e estruturais, com relevante impacto estético e psicossocial. Diante da crescente procura por abordagens terapêuticas eficazes, os bioestimuladores de colágeno têm sido investigados como alternativa complementar no manejo da HPO, especialmente nos casos em que há componente estrutural associado. O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, contemplando publicações entre 2018 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram incluídos estudos originais, revisões sistemáticas e trabalhos acadêmicos com metodologia clara e relevância científica. A análise da literatura demonstra que substâncias como ácido poli-L-láctico, hidroxiapatita de cálcio e policaprolactona promovem neocolagênese, aumento da espessura dérmica e melhora da firmeza cutânea, contribuindo indiretamente para a redução do aspecto escurecido decorrente de flacidez e efeito sombra. Conclui-se que os bioestimuladores de colágeno podem ser utilizados como estratégia complementar no tratamento da HPO de padrão estrutural ou misto, embora ainda haja necessidade de estudos clínicos específicos e metodologicamente robustos voltados exclusivamente à região periorbital.

Palavras-chave: Hiperpigmentação periorbital. Olheiras. Bioestimuladores de colágeno. Neocolagênese. Estética biomédica.

ABSTRACT: Periorbital hyperpigmentation (POH), commonly known as dark circles, is characterized by chromatic alteration of the infraorbital region, presenting brownish, bluish, or violaceous tones. It is a multifactorial condition associated with pigmentary, vascular, and structural factors, with significant aesthetic and psychosocial impact. Given the growing demand for effective therapeutic approaches, collagen biostimulators have been investigated as a complementary alternative in the management of POH, particularly in cases with structural involvement. This study consists of an integrative literature review conducted in the PubMed, SciELO, and CAPES databases, including publications between 2018 and 2025 in Portuguese and English. Original studies, systematic reviews, and academic works with clear methodology and scientific relevance were included. The literature indicates that substances such as poly-L-lactic acid, calcium hydroxyapatite, and polycaprolactone promote neocollagenesis, increased dermal thickness, and improved skin firmness, indirectly contributing to the reduction of darkened appearance caused by skin laxity and shadowing effects. It is concluded that collagen biostimulators may be used as a complementary strategy in the treatment of structural or mixed POH, although further specific and methodologically robust clinical studies focused exclusively on the periorbital region are still required.

Keywords: Periorbital hyperpigmentation. Dark circles. Collagen biostimulators. Neocollagenesis. Biomedical aesthetics.

¹Graduanda em biomedicina, Centro Universitário CESMAC.

I INTRODUÇÃO

A hiperpigmentação periorbital (HPO), popularmente conhecida como olheiras, consiste em alteração cromática da região infraorbital, caracterizada por coloração acastanhada, azulada ou violácea, geralmente bilateral e simétrica. Trata-se de uma condição dermatológica de etiologia multifatorial, que acomete ambos os sexos, com maior prevalência em mulheres, e impacta significativamente a percepção estética e a qualidade de vida dos indivíduos (OLIVEIRA; PAIVA, 2016).

A literatura descreve múltiplos fatores envolvidos na fisiopatologia da HPO, incluindo predisposição genética, hiperpigmentação epidérmica ou dérmica, deposição de hemossiderina, hipervascularização, edema periorbital, hipertransparência cutânea e alterações estruturais associadas ao envelhecimento, como flacidez e aprofundamento do sulco lacrimal (OLIVEIRA; PAIVA, 2016).

O envelhecimento cutâneo, classificado em intrínseco (cronológico) e extrínseco (fotoenvelhecimento), promove redução progressiva da síntese de colágeno, estimada em aproximadamente 1% ao ano após a terceira década de vida. Tal redução compromete a espessura e a sustentação dérmica, favorecendo a evidência da rede vascular subjacente e agravando o aspecto escurecido da região periorbital (SARAGOÇA et al., 2022).

Nesse contexto, os tratamentos convencionais da hiperpigmentação periorbital, como agentes despigmentantes tópicos, peelings químicos e dispositivos de energia, incluindo diferentes modalidades de laser, apresentam resultados clínicos variáveis, especialmente quando utilizados de forma isolada. A literatura demonstra que tais abordagens tendem a ser mais eficazes nos casos de predomínio pigmentário, podendo apresentar resposta limitada nos subtipos mistos ou estruturais, nos quais a flacidez cutânea e o aprofundamento do sulco lacrimal exercem papel determinante no aspecto escurecido (SARKAR et al., 2016; MICHELLE et al., 2021). Diante dessas limitações, modalidades terapêuticas voltadas à remodelação dérmica e ao estímulo de colágeno têm sido investigadas como estratégias complementares. Os bioestimuladores de colágeno destacam-se por promoverem neocolagênese progressiva, aumento da espessura dérmica e melhora da firmeza cutânea, contribuindo indiretamente para a atenuação do efeito sombra e da hipertransparência vascular na região infraorbital (FERREIRA et al., 2022; CHRISTEN et al., 2022).

Substâncias como o ácido poli-L-láctico (PLLA), a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) e a policaprolactona (PCL) são amplamente utilizadas na medicina estética por sua capacidade de

induzir neocolagênese e promover remodelação dérmica progressiva. Diferentemente dos preenchedores volumizadores convencionais, esses agentes atuam por meio de estímulo biológico sustentado, resultando em aumento gradual da espessura dérmica, melhora da firmeza cutânea e reorganização da matriz extracelular (FERREIRA et al., 2025; CHRISTEN, 2022). Embora a maior parte das evidências esteja direcionada ao rejuvenescimento facial global, observa-se que, em regiões anatomicamente delicadas como a área periorbital, a aplicação criteriosa desses bioestimuladores pode contribuir para a melhora do suporte estrutural, redução do efeito sombra e atenuação da hipertransparência vascular associada ao aspecto escurecido. Ressalta-se, entretanto, que a utilização de bioestimuladores na região periorbital exige técnica especializada e atenção anatômica devido ao risco potencial de complicações locais, incluindo reações adversas leve a graves como eritema, nódulos ou mesmo eventos vasculares adversos (YOUNG et al., 2025;).

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura, que se caracteriza por sintetizar e analisar estudos relevantes sobre o uso de bioestimuladores de colágeno no tratamento da hiperpigmentação periorbital. Assim, teve-se como propósito reunir evidências atualizadas que fundamentem a aplicabilidade dessa abordagem terapêutica na prática estética e biomédica. A revisão foi conduzida por etapas sistematizadas, iniciando-se com a definição da questão norteadora da pesquisa: como os bioestimuladores de colágeno podem ser utilizados no tratamento da hiperpigmentação periorbital e quais são seus efeitos na melhora clínica dessa condição?

Realizou-se a busca bibliográfica nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e Cochrane Library, além de consulta em revistas científicas da área, utilizando descritores extraídos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do Medical Subject Headings (MeSH), bem como palavras-chave equivalentes em inglês. Foram empregados os termos hiperpigmentação periorbital, *periorbital hyperpigmentation*, bioestimuladores de colágeno, *collagen biostimulators*, *dermal fillers*, *poly-L-lactic acid*, *calcium hydroxylapatite*, *collagen* e *rejuvenation*.

Foram incluídos artigos científicos originais, revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos experimentais publicados entre os anos de 2006 e 2025, redigidos em português e inglês, que apresentassem dados completos e abordassem a utilização de bioestimuladores de colágeno

na região periorbital ou seus efeitos sobre alterações pigmentares associadas ao envelhecimento cutâneo. Além disso, a análise contemplou estudos com metodologia clara, resultados consistentes e relevância para a prática estética e biomédica.

Entre os critérios de exclusão, foram desconsideradas publicações anteriores a 2005, bem como textos redigidos em idiomas diferentes dos previamente estabelecidos. Também foram excluídos estudos que não abordassem diretamente o uso de bioestimuladores de colágeno na hiperpigmentação periorbital, aqueles que apresentassem dados incompletos ou metodologia insuficiente, fontes não acadêmicas como blogs, fóruns ou redes sociais, e pesquisas que não atendessem aos critérios éticos exigidos para publicações científicas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Aspectos Etiopatogênicos da Hiperpigmentação Periorbital

A hiperpigmentação periorbital (HPO) caracteriza-se por alteração cromática da região infraorbital, manifestando-se por tonalidades acastanhadas, azuladas ou violáceas. Trata-se de condição dermatológica de natureza multifatorial, frequentemente associada à aparência de cansaço e envelhecimento precoce, com repercussão estética e impacto psicossocial significativo (FREITAG; CESTARI, 2007; ROBERTS, 2014).

A etiopatogenia da HPO envolve interação entre fatores genéticos e ambientais. Conforme descrito por Oliveira e Paiva (2016), os fatores primários incluem predisposição genética e características anatômicas individuais, enquanto os fatores secundários abrangem exposição solar crônica, hiperpigmentação pós-inflamatória, aumento da vascularização subcutânea, edema palpebral e herniação da gordura orbital. Revisões mais recentes reforçam que a HPO deve ser compreendida como condição heterogênea, resultante da associação entre mecanismos pigmentares, vasculares, estruturais e inflamatórios (AWAL; KAUR; SHUBHAM, 2024; WOOLHISER et al., 2025).

A classificação clínica mais aceita divide a HPO em quatro subtipos: pigmentada, vascular, estrutural e mista (ROH; CHUNG; LEE, 2009). A forma pigmentada está relacionada ao aumento de melanina epidérmica ou dérmica; a vascular decorre da congestão sanguínea ou da hipertransparência cutânea; a estrutural associa-se a alterações anatômicas, como sulco lacrimal profundo e perda de volume do terço médio da face; e a mista resulta da combinação desses fatores (OLIVEIRA; PAIVA, 2016).

A pele palpebral, com espessura aproximada de 700 a 800 μm , é uma das mais delgadas do corpo humano, favorecendo a visualização da musculatura orbicular e da rede vascular subjacente (OLIVEIRA; PAIVA, 2016). Dessa característica anatômica decorre a relevância da espessura dérmica na expressão clínica das olheiras, especialmente nos subtipos vasculares e estruturais.

Do ponto de vista histopatológico, observa-se aumento da melanina basal e presença de melanóforos dérmicos em determinados casos, o que pode justificar a persistência da hiperpigmentação mesmo após tratamentos superficiais (WATANABE et al., 2006). Além disso, o envelhecimento cutâneo promove redução progressiva do colágeno e afinamento dérmico, intensificando o efeito de sombra infraorbital (ROBERTS, 2014; AWAL; KAUR; SHUBHAM, 2024).

3.2 Bioestimuladores de Colágeno: Fundamentos e Mecanismos de Ação

Os bioestimuladores de colágeno são substâncias injetáveis biodegradáveis que promovem neocolagênese por meio de resposta inflamatória subclínica controlada, estimulando fibroblastos à produção de colágeno tipos I e III (CAMATTA; BARROSO, 2022). Diferentemente dos preenchedores convencionais, cuja ação é predominantemente volumizadora imediata, os bioestimuladores induzem reorganização progressiva da matriz extracelular (GOODMAN et al., 2015).

Entre os principais agentes utilizados na prática estética destacam-se o ácido poli-L-lático (PLLA), a hidroxiapatita de cálcio (CaHA), a policaprolactona (PCL) e a polidioxanona (PDO). O PLLA promove estímulo gradual e progressivo da síntese de colágeno, com resultados observados ao longo de semanas ou meses (SARAGOÇA et al., 2022). A CaHA associa efeito imediato de preenchimento à bioestimulação subsequente, enquanto a PCL apresenta degradação lenta e estímulo colagênico prolongado (GARCIA; SILVA, 2024). A PDO, frequentemente empregada na forma de fios absorvíveis, promove sustentação tecidual e estímulo dérmico complementar (CAMATTA; BARROSO, 2022).

Revisões recentes indicam eficácia consolidada desses agentes no rejuvenescimento facial, com melhora da firmeza, espessura dérmica e qualidade cutânea (BRAVO; BRAVO CALDERÓN, 2025). Entretanto, sua aplicação na região periorbital requer técnica criteriosa devido à anatomia delicada e à proximidade de estruturas vasculares relevantes.

3.3 Aplicabilidade dos Bioestimuladores na Hiperpigmentação Periorbital

A literatura não descreve os bioestimuladores como tratamento primário para hiperpigmentação melânica isolada. Contudo, considerando que parcela significativa dos casos apresenta componente estrutural ou vascular, o aumento da espessura dérmica pode reduzir a hipertransparência cutânea e atenuar a visualização da rede vascular subjacente (WOOLHISER et al., 2025).

Nos subtipos estruturais ou mistos, a bioestimulação pode contribuir indiretamente para melhora do aspecto escurecido ao promover maior sustentação tecidual, redução do sulco lacrimal e espessamento dérmico (BRAVO; BRAVO CALDERÓN, 2025). Estudos envolvendo terapias regenerativas, como o plasma rico em plaquetas, também demonstram resultados promissores na região periorbital (BADRAN et al., 2025).

Entretanto, a maior parte das evidências ainda deriva de estudos observacionais e extrapolações de protocolos utilizados no rejuvenescimento facial global. Ensaios clínicos randomizados específicos para HPO permanecem limitados, o que dificulta a padronização terapêutica (WOOLHISER et al., 2025).

Além disso, a região periorbital apresenta risco potencial de complicações como equimoses, nódulos e eventos vasculares adversos, exigindo criteriosa seleção de pacientes e domínio anatômico adequado (SARAGOÇA et al., 2022; LEITE; CAETANO, 2025).

Revisões recentes indicam eficácia consolidada desses agentes no rejuvenescimento facial, com melhora da firmeza, espessura dérmica e qualidade cutânea (BRAVO; BRAVO CALDERÓN, 2025). Entretanto, sua aplicação na região periorbital requer técnica criteriosa devido à anatomia delicada e à proximidade de estruturas vasculares relevantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hiperpigmentação periorbital configura-se como condição dermatológica de natureza multifatorial, cuja abordagem terapêutica exige avaliação individualizada e identificação precisa do componente predominante — pigmentário, vascular ou estrutural. A análise da literatura evidencia que os bioestimuladores de colágeno não atuam diretamente sobre a hiperpigmentação melânica isolada, mas apresentam potencial relevante nos casos em que há componente estrutural associado, especialmente flacidez cutânea, perda de volume e aprofundamento do sulco lacrimal.

Os dados científicos demonstram que substâncias como ácido poli-L-láctico, hidroxiapatita de cálcio e policaprolactona promovem neocolagênese, aumento da espessura dérmica e melhora da firmeza cutânea, contribuindo para a redução do efeito sombra e da hipertransparência vascular na região infraorbital. Assim, respondendo à questão norteadora desta pesquisa, conclui-se que os bioestimuladores podem ser utilizados como estratégia complementar no tratamento da hiperpigmentação periorbital de padrão estrutural ou misto, apresentando melhora clínica indireta do aspecto escurecido.

Observa-se, entretanto, que a maioria das evidências disponíveis deriva de estudos voltados ao rejuvenescimento facial global, com escassez de ensaios clínicos controlados especificamente direcionados à hiperpigmentação periorbital. Logo, a consolidação científica dessa abordagem ainda requer investigações metodologicamente robustas que estabeleçam protocolos padronizados, critérios de indicação e avaliação sistematizada de segurança e eficácia na região periorbital.

REFERÊNCIAS

AWAL, G.; KAUR, N.; SHUBHAM. Illuminating the shadows: an insight into periorbital hyperpigmentation. **Pigment International**, v. 11, n. 2, p. 67-78, 2024.

BRAVO, M. J.; BRAVO CALDERÓN, M. E. Bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento facial: ácido poli-L-láctico ou hidroxiapatita de cálcio. **Aesthetic Orofacial Science**, v. 6, n. 4, p. 42-45, 2025.

CAMATTA, Cássia Pizzol; BARROSO, Gabriela Pereira. Análise comparativa teórica entre os bioestimuladores de colágeno injetáveis. Vila Velha: **Instituto Federal do Espírito Santo**, 2022.

CHRISTEN, M.O. Collagen stimulators in body applications: a review focused on poly-L-lactic acid (PLLA). **Clinical, Cosmetic, and Investigational Dermatology**, v. 15, p. 997-1019, 2022.

DAS, S.; CHOUDHARY, S.; SARKAR, R. Periorbital hyperpigmentation: An overview of epidemiology, pathogenesis and treatment. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, 2019.

FREITAG, F. M.; CESTARI, T. F. What causes dark circles under the eyes? **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 6, n. 3, p. 211-215, 2007.

FERREIRA, A. C. M. et al. Efficacy, durability, and safety of collagen biostimulators based on poly-L-lactic acid (PLLA) and calcium hydroxyapatite (CaHA) in the face: a systematic review. **Aesthetic Plastic Surgery**, 2025.

GARCIA, F. F. S.; SILVA, H. K. M. Utilização de bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 13, n. 3, p. 43-50, 2024.

GOODMAN, G. J. et al. Facial aesthetic injections in clinical practice: pretreatment and posttreatment consensus recommendations to minimise adverse outcomes. **Australasian Journal of Dermatology**, v. 56, n. 2, p. 77-84, 2015.

LEITE, A. L. A.; CAETANO, R. C. P. Evaluation of the safety and adverse effects of collagen biostimulators in aesthetic procedures. **Aurum Revista Multidisciplinar**, v. 1, n. 9, p. 430-436, 2025.

MICHELLE, L. et al. Treatments of periorbital hyperpigmentation: a systematic review. **Dermatologic Surgery**, v. 47, n. 1, p. 70-74, 2021.

OLIVEIRA, Glauber Alcântara; PAIVA, Andres Raimundo. Causas e tratamento da hiperpigmentação periorbital. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 18, n. 3, p. 133-139, 2016.

ROBERTS, W. E. Periorbital hyperpigmentation: review of etiology, medical evaluation, and aesthetic treatment. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 13, n. 4, p. 472-482, 2014.

ROH, M. R.; CHUNG, K. Y.; LEE, J. H. Infraorbital dark circles: definition, causes, and treatment options. **Dermatologic Surgery**, v. 35, n. 8, p. 1163-1171, 2009.

SARAGOÇA, Aline Barbosa Oliveira et al. Bioestimuladores de colágeno (ácido polilático, hidroxiapatita de cálcio, policaprolactona e polidioxanona). 2022.

SARKAR, R.; RANJAN, R.; GARG, S.; GARG, V. K.; SONTHALIA, S.; BANSAL, S. Periorbital hyperpigmentation: a comprehensive review. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 9, n. 1, p. 49-55, 2016

WOOLHISER, E. et al. Topical therapies for periorbital dyschromia: a 30-year review. **Dermatologic Surgery**, v. 51, n. 2, p. 157-160, 2025

WATANABE, S. et al. Dermal melanocytosis of the periorbital region: histopathological analysis. **Journal of Dermatology**, v. 33, n. 4, p. 252-257, 2006

YOUNG, Stephanie M.; GOH, Alice S. C.; JEYABAL, Preethi; OTHERS. Visual loss in biostimulator injectables: a review of incidence, risk factors, etiology, and management proposals. **Aesthetic Plastic Surgery**, 2025