REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

IMPLICAÇÕES CUTÂNEAS SOBRE O COLÁGENO TIPO I E III NA MENOPAUSA E O USO FACIAL DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS PARA AUMENTO DA NEOCOLAGÊNESE

CUTANEOUS IMPLICATIONS ON TYPE I AND III COLLAGEN IN MENOPAUSE AND THE FACIAL USE OF INJECTABLE COLLAGEN BIOSTIMULATORS TO INCREASE NEOCOLLAGENESIS

IMPLICACIONES CUTÁNEAS DEL COLÁGENO TIPO I Y III EN LA MENOPAUSIA Y EL USO FACIAL DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INYECTABLES PARA AUMENTAR LA NEOCOLAGÉNESIS

Viviane Baptista Vicentini[1], Harrison Sidnei de Moura[2], Fabiana Guichard de Abreu[3]

e686698
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i8.6698

PUBLICADO: 8/2025

RESUMO

Atualmente, com o aumento da longevidade feminina, há maior preocupação com o envelhecimento saudável e, consequentemente, com a saúde da pele. A menopausa é caracterizada por alterações sistêmicas e cutâneas que afetam a estrutura e função da derme. Entre essas alterações, destaca-se a redução significativa da síntese de colágeno tipo I e tipo III, principais componentes estruturais responsáveis pela firmeza, elasticidade e resistência da pele. O objetivo deste estudo foi analisar as implicações da menopausa sobre a integridade do colágeno dérmico facial e avaliar o potencial terapêutico dos bioestimuladores de colágeno injetáveis na indução da neocolagênese. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura científica, incluindo artigos publicados entre 2020 e 2025 nas bases PubMed, *ScienceDirect* e LILACS. Os resultados demonstraram que bioestimuladores como hidroxiapatita de cálcio, o ácido poli-L-láctico e prolicaprolactona ativam fibroblastos e promovem síntese progressiva de colágeno, favorecendo a regeneração da matriz extracelular e a melhora da qualidade cutânea em mulheres na menopausa. Conclui-se que esses agentes constituem uma abordagem eficaz e segura no tratamento da degradação dérmica, sendo fundamentais para o desenvolvimento de protocolos individualizados baseados em evidências clínicas.

PALAVRAS-CHAVE: Menopausa. Colágeno. Procedimentos Minimamente Invasivos.

ABSTRACT

With the increase in female longevity, there is growing concern about healthy aging and, consequently, skin health. Menopause is characterized by systemic and cutaneous changes that affect the structure and function of the dermis. Among these changes, the significant reduction in type I and type III collagen synthesis stands out, as these are the main structural components responsible for skin firmness, elasticity, and resilience. The aim of this study was to analyze the implications of menopause on facial dermal collagen integrity and to evaluate the therapeutic potential of injectable collagen biostimulators in inducing neocollagenesis. An integrative literature review was conducted, including studies published between 2020 and 2025 in PubMed, ScienceDirect, and LILACS. The results showed that biostimulators such as calcium

[1] Biomédica, formada pelo Centro Universitário Fadergs, Porto Alegre/RS, Brasil.
[2] Profissional de Educação Física, Mestre em Ciências da Saúde, docente do curso de bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Fadergs, Porto Alegre/RS, Brasil.
[3] Biomédica, Mestra em Biociências e Reabilitação, docente do curso de bacharelado em Biomedicina do Centro Universitário Fadergs, Porto Alegre/RS, Brasil.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

hydroxylapatite, poly-L-lactic acid, and polycaprolactone activate fibroblasts and progressively stimulate collagen synthesis, contributing to extracellular matrix regeneration and improved skin quality in menopausal women. In conclusion, these agents represent an effective and safe approach to treating dermal degradation and are essential for developing individualized protocols based on clinical evidence.

KEYWORDS: *Menopause. Collagen. Minimally invasive Procedures.*

RESUMEN
Con el aumento de la longevidad femenina, existe una mayor preocupación por el envejecimiento saludable y, en consecuencia, por la salud de la piel. La menopausia se caracteriza por cambios sistémicos y cutáneos que afectan la estructura y función de la dermis. Entre estos cambios destaca la reducción significativa en la síntesis de colágeno tipo I y tipo III, principales componentes estructurales responsables de la firmeza, elasticidad y resistência cutánea. El objetivo de este estudio fue analizar las implicaciones de la menopausia en la integridad del colágeno dérmico facial y evaluar el potencial terapéutico de los bioestimuladores de colágeno inyectables en la inducción de la neocolagénesis. Se realizo una revisión integrativa de la literatura científica, com artículos publicados entre 2020 y 2025 em PubMed, ScienceDirect y LILACS. Los resultados demostraron que bioestimuladores como la hidroxiapatita de calcio, el ácido poli-L-láctico y la prolicaprolactona activan los fibroblastos y promueven progresivamente la síntesis de colágeno, contribuyendo a la regeneración de la matriz extracelular y a la mejora de la calidad cutánea en mujeres menopáusicas. Em conclusión, estos agentes constituyen un enfoque eficaz y seguro para el tratamiento de la degradación dérmica, siendo esenciales para el desarrollo de protocolos individualizados basados en evidencia clínica.

PALABRAS CLAVE: *Menopausia. Colágeno. Procedimientos Mínimamente Invasivos.*

INTRODUÇÃO

A população com 65 anos ou mais, no Brasil, atingiu 10,9% do total em 2022, um aumento de 57,4% em relação a 2010. Atualmente, 51,5% são mulheres e 48,5% são homens, resultando em cerca de 6 milhões de mulheres a mais do que homens[1]. Com maior acesso a sistemas de saúde de qualidade, nota-se um acréscimo significativo na expectativa de vida das mulheres[2].

Com o aumento da longevidade, as mulheres podem passar mais de um terço de suas vidas na menopausa e isso destaca a importância de focar na prevenção, tratamento dos sintomas e implicações associadas ao envelhecimento cutâneo, visando melhorar a qualidade de vida[3]. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doença ou enfermidade. Assim, a percepção do conceito de qualidade de vida está essencialmente relacionada a essa definição de saúde[4].

A pele é considerada o maior e mais visível órgão do corpo humano e serve como barreira de proteção contra agentes externos, regulação da temperatura corporal, manutenção do equilíbrio hídrico e eletrolítico, e percepção sensorial[2,5,6]. É composta por duas camadas, a epiderme é a camada mais externa do tecido epitelial, composta por células epiteliais achatadas e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

sobrepostas, e a derme, é um tecido conjuntivo, constituído de colágeno, elastina e matriz extracelular (MEC) além de vasos sanguíneos, vasos linfáticos e apêndices da pele [2,6].

A menopausa, ocorre entre os 45 e 55 anos, marca o fim da fase reprodutiva feminina, é caracterizada pela ausência de menstruação por 12 meses consecutivos[2,6,7]. Ao longo desse processo, ocorrem alterações na atividade folicular ovariana, resultando em redução dos níveis de estrogênio. A privação do estrogênio acelera muitas das alterações cutâneas atribuídas ao envelhecimento exógeno, extrínseco e endógeno, intrínseco como diminuição da espessura e atrofia com menos colágeno, diminuição da elasticidade com menos fibras elásticas, ressecamento devido à redução do ácido hialurônico, formação de rugas, hipercromia, diminuição da vascularização e dificuldade de cicatrização das feridas, impactando negativamente a qualidade da pele[8,9,10].

O colágeno tipo I (COLI) e tipo III (COLIII) constituem cerca de 90% do total de colágeno na pele e juntamente com a elastina, são responsáveis pelas qualidades estruturais e elásticas. Na menopausa ocorrem mudanças na estrutura da derme e da epiderme e a densidade do colágeno reduz significativamente[10]. A redução dos níveis de estrogênio afeta a polimerização dos fibroblastos[11] e aumenta as atividades enzimáticas de metaloproteinases de matriz (MMPs), acelerando a degradação de colágeno dérmico e contribuindo para o envelhecimento cutâneo[12].

A qualidade da pele e o processo da menopausa estão ligados. Independentemente da fase da vida, as mulheres desejam uma pele saudável[8] e para isso, tratamentos que estimulam a produção de COLI e COLII, aumento da densidade da pele, espessura, hidratação, firmeza e diminuição das rítides faciais, têm sido desenvolvidos[11].

À vista disso, uma alternativa são os bioestimuladores de colágeno injetáveis, biodegradáveis e semipermanentes que são o ácido Poli-L-láctico (PLLA), policaprolactona (PCL) e a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) que induzem os fibroblastos a produzirem colágeno através de uma resposta inflamatória tecidual localizada, melhorando a hidratação, elasticidade, espessura e flacidez da pele[13,14].

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise das implicações cutâneas faciais sobre o COLI e COLIII na menopausa. Adicionalmente, compilar artigos científicos, acerca do uso facial de bioestimuladores de colágeno injetáveis no aumento da neocolagênese em mulheres na menopausa para o desenvolvimento de abordagens personalizadas no cuidado com a pele.

MÉTODO

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica, método de pesquisa que sintetiza conhecimentos sobre um tema, com base em estudos científicos teóricos e empíricos. Esta revisão teve como pergunta norteadora: quais as decorrências da menopausa na

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

redução da síntese de colágeno dérmico facial, e de que forma os bioestimuladores de colágeno podem contribuir para a neocolagênese?

A busca pela literatura foi iniciada no mês de março de 2024, nas bases de dados científicos *National Institutes of Health* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *ScienceDirect* e Biblioteca Virtual em Saúde Brasil (BVS), nos idiomas português e inglês, abrangendo artigos publicados no período entre 2020 e 2025. Foram utilizados os descritores “menopausa, estrogênio, colágeno, pele, bioestimuladores de colágeno, preenchedores dérmicos, neocolagênese, rejuvenescimento e envelhecimento facial”, utilizando-se os critérios de arranjo e combinação *AND* e *OR*. Foram utilizadas como critério de inclusão as publicações que abordavam o tema, relacionando-o à saúde da pele e à estética. Por outro lado, foram excluídos os estudos relacionados a artigos publicados antes do período estipulado, artigos duplicados entre bases de dados, artigos de revisão e artigos que não compreendem a temática proposta.

RESULTADOS

Durante a coleta dos dados foram encontrados em total de 92 artigos. Ao realizar a leitura do título e do resumo, foram descartados 83 estudos, permanecendo 9 estudos. Os critérios de exclusão destes artigos foram: artigos repetidos nas bases de dados, artigos que não abordavam a temática estabelecida, artigos que possuíam somente o resumo, artigos de revisão e artigos que não corresponderam aos critérios previamente estabelecidos. Finalizando a pesquisa com um total de 9 artigos, sendo 6 da PubMed, 2 da *ScienceDirect* e 1 da LILACS. A Figura 1 demonstra a metodologia estipulada para este processo, bem como o número total de estudos encontrados nesta busca e os artigos incluídos para compor esta revisão integrativa da literatura científica.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

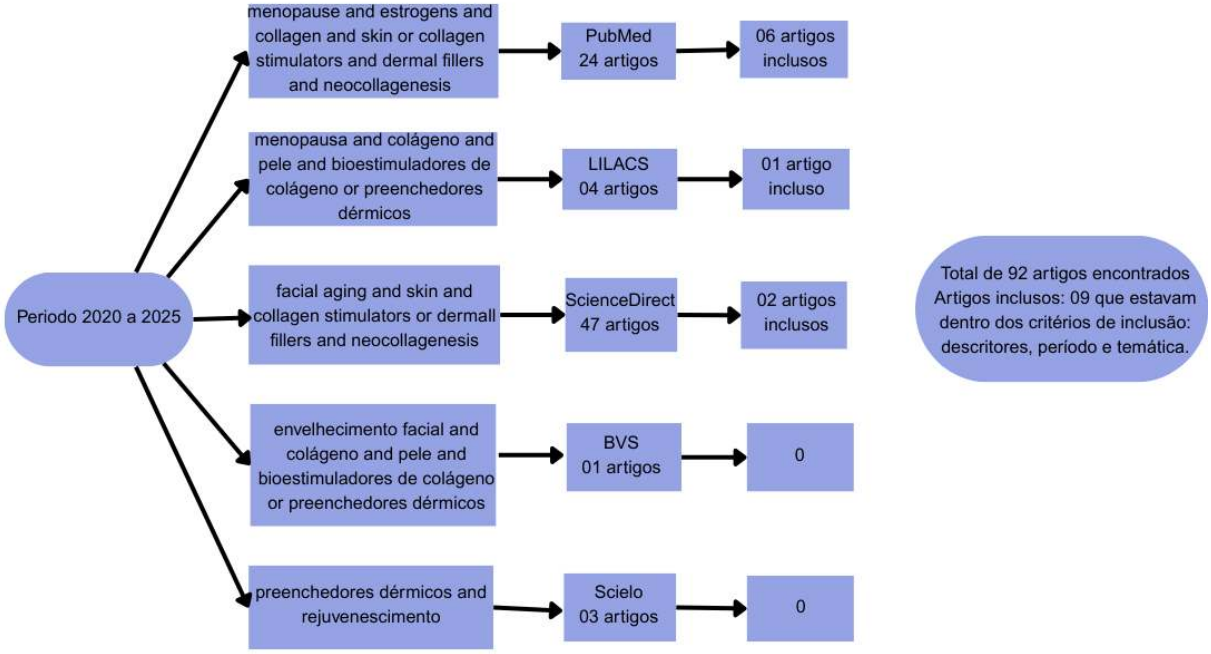

Figura 1. Título de descritores utilizados em cada base de dados para a pesquisa e estudos selecionados, publicados no período de 2020 a 2025. Fonte: autoria própria, 2025.

A tabela a seguir (Tabela 1) foi elaborada para melhor compreensão dos artigos escolhidos e apresenta a distribuição de cada artigo que fez parte do estudo. Os dados foram apresentados em uma tabela que contém as seguintes informações: autor e ano, título do artigo, delineamento do estudo, objetivo do estudo e principais resultados.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 1. Resultados referentes aos estudos utilizados

Autor e ano	Título do Artigo	Delineamento do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados
Nowag B *et al*., 2023	*Calcium hydroxylapatite microspheres activate fibroblastos through direst contact to stimulate neocollagenesis*	Estudo experimental não randomizado.	Determinar o impacto da concentração de CaHA na ativação de fibroblastos para a produção de colágeno em mulheres de 35 a 55 anos.	A produção de colágeno pelos fibroblastos depende do contato direto com as microesferas de CaHA. Houve um aumento de COLIII após 24 horas e de COLI após 72 horas.
Chuang *et al*., 2023	*Enhanced skin neocollagenesis through the transdermal delivery of poly-L-lactic acid microparticles by using e needle-free supersonic atomizer*	Estudo experimental pré-clínico combinado.	Desenvolver e avaliar uma abordagem para estimular a neocolagênese cutânea através de um método de entrega transdérmica de PLLA, utilizando um atomizador supersônico sem agulha.	A aplicação transdérmica de micropartículas de PLLA com atomizador supersônico é segura, não invasiva e eficaz na estimulação de COLLIII, promovendo a neocolagênese cutânea.
Angelo KM., 2022	*Objective Assessment of the Long-Term Volumizing Action of a Polycaprolactone-Based Filler*	Estudo observacional retrospectivo.	Determinar a eficácia do preenchimento a base de PCL-1, em mulheres entre 35 e 55 anos, na restauração e manutenção do volume facial, utilizando métodos de avaliação objetiva para mensurar os resultados ao longo do tempo.	Todas as pacientes tiveram um aumento volumétrico de 50% e 150% após dois anos, devido a estimulação da produção de colágeno, resultando no rejuvenescimento facial.
Massidda E., 2023	*Starting Point for Protocols on the Use of Hyperdiluted Calcium*	Estudo clínico observacional.	Avaliar a eficácia e segurança do uso de CaHA hiperdiluída para promover bioestimulação e	Houve eficácia na melhora da espessura da pele, flacidez e rugas em 95% dos pacientes com idade

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

	Hydroxylapatite (Radiesse) for Optimizing Age-Related Biostimulation and Rejuvenation of Face, Neck, Décolletage and Hands: A Casa Series Report		rejuvenescimento cutâneo em pacientes com idade entre 30 e maiores de 60 anos.	entre 30 e 40 anos, 80% dos pacientes entre 40 e 60 anos e 70% dos pacientes com mais de 60 anos.
Park S *et al.*, 2021	*Menopause, Ultraviolet Exposure, and Low Water Intake Potentially Interact with the Genetic Variants Related to Collagen Metabolism Involved in Skin Wrinkle Risk in Middle-Aged Women*	Estudo transversal, observacional e analítico.	Avaliar a associação entre variantes genéticas relacionadas ao metabolismo do colágeno e o risco de rugas em mulheres coreanas com mais de 40 anos de idade, considerando fatores ambientais como menopausa, exposição à radiação ultravioleta e baixa ingestão de água.	Mulheres com alto risco genético relacionado ao metabolismo do colágeno apresentaram maior propensão a rugas, especialmente quando expostas a fatores como menopausa, radiação UV e baixa ingestão de água.
Chen MC *et al.*, 2024	*Augmenting dermal collagen synthesis through hyaluronic acid-based microneedle-mediated delivery of poly(L-lactic acid) microspheres*	Estudo experimental pré-clínico.	Desenvolver um dispositivo de microagulhas de ácido hialurônico (AH) carregadas com PLLA, para promover a liberação dessas partículas na derme, com o intuito de estimular a neocolagênese.	O uso de microagulhas à base de AH com PLLA promoveu liberação homogênea na derme, induzindo uma resposta de cicatrização imediata seguida por estimulação sustentada da produção de colágeno com menor inflamação local e maior eficiência na neocolagênese.
Vitale M *et al.*, 2025	*Hybrid Fillers Personal Experience of Premixing Calcium Hydroxylapatite andHyaluronic*	Estudo observacional retrospectivo.	Avaliar a eficácia de preenchimentos híbridos pré-misturados de CaHA e AH para rejuvenescimento facial em mulheres	Os preenchimentos híbridos pré-misturados com CaHA e AH demonstraram efeitos bioestimulatários induzindo a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

	Acid for Natural Face Reshaping		de 45 a 65 anos.	neocolagênese.
Hong *et al.*, 2021	*In Vivo evaluation of novel particle-free polycaprolactone fillers for safety, degradation, and neocollagenesis in a rat model*	Estudo experimental pré-clínico.	Avaliar a segurança *in vivo*, a biodegrabilidade e a capacidade de neocolagênese de um novo preenchedor de PCL livre de partículas (formulação líquida: DLMR01), usando um modelo de rato.	O estudo demonstrou segurança, rápida absorção, aumento da elasticidade e espessura dérmica, ausência de volume residual e deposição de colágeno.
Barone *et al.*, 2024	*Minimally Invasive Facial Rejuvenation with the Hybrid Filler HArmonyCa* ™	Estudo de caso clínico observacional e descritivo.	Relatar os efeitos clínicos e a segurança do preenchedor híbrido HArmoniCa™ que associa AH e CaHA.	O preenchedor híbrido HArmoniCa™ demonstrou melhora na elasticidade da pele e ausência de eventos adversos.

CaHA: hidroxiapatita de cálcio; COLIII: colágeno tipo III; COLI: colágeno tipo I; PLLA: ácido poli-L-láctico;
PCL-1: policaprolactona; UV: radiação ultravioleta; AH: ácido hialurônico. Fonte: autoria própria, 2025.

DISCUSSÃO

O presente estudo de revisão integrativa aborda as implicações da menopausa na diminuição de COLI e COLIII, levando à perda de espessura, elasticidade, firmeza e hidratação da pele. Além de evidenciar que os bioestimuladores de colágeno como a CaHA, PLLA e a PCL promovem ativação de fibroblastos e consequentemente a indução de neocolagênese.

O estudo realizado por Park e demais autores[15] (2021) evidencia que fatores ambientais e genéticos interagem no processo de redução da espessura da pele, elasticidade e densidade do colágeno dérmico, corroborando para o envelhecimento cutâneo facial. Utilizou-se uma pontuação para risco poligênico (PRS), gerado com base em três polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) nos genes, receptor do fator de crescimento epidérmico (EGRF), metalopeptidase de matriz-16 (MMP16) e a cadeia alfa 1 do colágeno tipo XVII (COL17A1), relacionados ao metabolismo do colágeno. Os resultados demonstraram que mulheres com alta PRS, na menopausa, expostas à

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

radiação UV e com baixa ingestão hídrica têm um risco aumentado de desenvolver rugas faciais[15]. Essa interação entre predisposição genética, menopausa e fatores ambientais reforça a necessidade de desenvolvimento de abordagens personalizadas que estimulem a matriz dérmica.

Nesse contexto, os bioestimuladores de colágeno, como a CaHA, o PLLA e a PCL, possuem capacidade de ativar os fibroblastos[13,14] e representam uma estratégia para mitigar os efeitos da menopausa e promover a regeneração tecidual[14].

Nowag e colaboradores[16] (2023) demonstraram na análise *ex vivo* que as diluições maiores de CaHA (1:2) proporcionam uma disseminação mais ampla e profunda no tecido e consequentemente uma diminuição na concentração dessas partículas. Adicionalmente, os dados *in vitro* evidenciaram que o aumento de COLIII pelos fibroblastos dérmicos ocorreu devido ao maior número de fibroblastos que foram capazes de serem ativados pelas microesferas de CaHA injetadas e que a síntese de COLIII foi aumentada após 24 horas, sendo sucedida por um aumento de COLI em 72 horas, refletindo o processo fisiológico de remodelação do colágeno[16]. Esses achados foram corroborados por dados clínicos da série de casos de Massidda[17] (2023), que avaliou a aplicação de *Radiesse*® (CaHA) em diferentes graus de hiperdiluição (1:1 a 1:6) e faixa etária. Os resultados revelaram melhora na firmeza, espessura, brilho e textura da pele em 81,6% dos pacientes com faixa etária entre 30 e maiores de 60 anos e ausência de eventos adversos graves[17].

Adicionalmente, estudos relatados na literatura com o uso de preenchedores híbridos, que combinam AH e CaHA, têm emergido como uma abordagem no rejuvenescimento facial devido à propriedade do AH de hidratação e atração de fibroblastos para a área tratada e a capacidade da CaHA de ativar fibroblastos levando à neocolagênese[18,19]. A pré-mistura CaHA: HA em proporção 1:1 promoveu melhora na firmeza, elasticidade e textura cutânea em 90% das pacientes no período de 6 meses e 12 meses[18]. O caso clínico relatado com *HArmonyCa*™, híbrido comercial pré-formulado com CaHA e AH, destacou melhora da elasticidade, turgor e hidratação da pele além de favorecer a produção de COLI e COLIII conferindo reorganização das fibras elásticas dérmicas devido ao processo bioestimulador gradual pela ativação de fibroblastos[19].

Estudos recentes demonstram abordagens alternativas de administração do PLLA. Diante disso, Chuang e demais autores[20] (2023) propuseram a entrega transdérmica de micropartículas de PLLA por meio de um atomizador supersônico sem agulha, evidenciando aumento de COLI e COLIII em ratos de 6 e 32 semanas, com ativação de macrófagos e posteriormente estimulação de fibroblastos, levando a melhorias nas condições da pele, como umidade e elasticidade. Além disso, observaram melhor resposta regenerativa do colágeno em peles envelhecidas, sem evidência de dano tecidual[20]. Sob outra perspectiva, Chen e colaboradores[21] (2024) desenvolveram um adesivo de preenchimento estimulatório à base de microagulhas dissolvíveis contendo micropartículas de PLLA, promovendo dupla estimulação através de microcanais que

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

desencadeiam uma cascata inflamatória controlada, estimulando fibroblastos a produzir COLIII e posteriormente as microesferas de PLLA na derme estimulam uma reação inflamatória, levando ao encapsulamento dessas micropartículas com COLIII, seguido pelo remodelamento para o COLI. Esse dispositivo demonstrou segurança, distribuição uniforme das partículas na derme, estímulo à síntese de colágeno, rápida cicatrização e ausência de nódulos[21].

Um estudo retrospectivo avaliou objetivamente, com tecnologia tridimensional, nove mulheres entre 35 e 55 anos, submetidas à injeção de PCL. Todas as pacientes tiveram um aumento volumétrico entre 50% e 150% em relação ao volume inicialmente injetado com durabilidade após 24 meses. Esse achado foi atribuído à estimulação progressiva da neocolagênese com altos níveis de COLI[22]. Por outro lado, o estudo experimental pré-clínico em modelo animal, avaliou uma formulação de PCL livre de partículas, solubilizada em água, denominada DLMR01. Evidenciaram aumento do espessamento da derme, melhora da elasticidade, regeneração do colágeno e neocolagênese sustentada devido ao mecanismo de estímulo dos fibroblastos, além de melhor absorção, menor risco de obstrução de cânulas[23].

Os dados reunidos nesta revisão integrativa ratificam a importância de protocolos personalizados no tratamento e prevenção do envelhecimento cutâneo na menopausa e corroboram o potencial dos bioestimuladores de colágeno como ferramentas seguras e eficazes no estímulo à neocolagênese.

CONSIDERAÇÕES

Diante dos resultados apresentados, foi possível concluir que a menopausa é um fenômeno biológico, marcada por alterações sistêmicas e cutâneas e que está associada a um aumento na atividade das MMPs que leva à degradação do colágeno, fragmentando-o e, reduzindo a matriz extracelular e contribuindo para o envelhecimento facial.

Em vista disso, os bioestimuladores de colágeno injetáveis como a CaHA, o PLLA e a PCL, evidenciaram eficácia na indução da neocolagênese por meio da ativação dos fibroblastos e remodelação dérmica progressiva, promovendo melhora da textura, densidade, firmeza e elasticidade cutânea em mulheres com pele madura.

Logo, o presente estudo aponta a necessidade de uma perspectiva, em estudos futuros, de elucidar melhor os mecanismos pelos quais os processos da menopausa e a redução dos níveis de estrogênio como fator para a diminuição do colágeno dérmico, assim como fortalecer as evidências sobre a eficácia dos bioestimuladores de colágeno injetáveis como estratégia para promover a neocolagênese, a fim de estabelecer novas abordagens personalizadas para promover o rejuvenescimento facial em mulheres na menopausa.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE; 2023.

2. Leal M, Felizola J, Veloso PHS. Os efeitos dérmicos decorrentes do declínio de estrogênio em mulheres pós-menopausa. Rev Iberoam Humanid Ciênc Educ. 2022;8(11):2436-44.

3. Ribeiro CT, Cruz MT, Oliveira SI, Gastaldelo V, Trevisan FT, Marini CD. Análise da qualidade de vida da mulher na menopausa e os medicamentos utilizados. Braz J Implant Health Sci. 2024;6(1):1888-902.

4. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. Soc Sci Med. 1995;41(10):1403-9. doi:10.1016/0277-9536(95)00112-K

5. Bernardo AFC, Santos K, Silva DP. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. Rev Saúde Foco. 2019:1221-33.

6. Santos YS, MELLO PL. Alterações cutâneas causadas pela menopausa: revisão de literatura. Rev Saúde - UNG-Ser. 2023;16(4):27.

7. Ministério da Saúde (BR). Menopausa marca processo de mudanças físicas e mentais. Brasília: Ministério da Saúde; 2023.

8. Reus TL, Brohem CA, Schuck DC, Lorencini M. Revisiting the effects of menopause on the skin: functional changes, clinical studies, in vitro models and therapeutic alternatives. Mech Ageing Dev. 2020;185:111193. doi:10.1016/j.mad.2019.111193

9. Rzepecki AK, Murase JE, Juran R, Fabi SG, Mclellan BN. Estrogen-deficient skin: the role of topical therapy. Int J Womens Dermatol. 2019;5(2):85-90. doi:10.1016/j.ijwd.2018.11.004

10. Papaiordanou F, Oliveira GP, Hexsel D, Vattimo ACA. Colágeno e pele: da estrutura às evidências de sua suplementação oral. Surg Cosmet Dermatol. 2022;14:e20220023.

11. Lephart ED, Naftolin F. Factors influencing skin aging and the important role of estrogens and selective estrogen receptor modulators (SERMs). Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022;15:1695-709. doi:10.2147/CCID.S355812

12. Lephart ED, Naftolin F. Menopause and the skin: old favorites and new innovations in cosmeceuticals for estrogen-deficient skin. Dermatol Ther (Heidelb). 2021;11(1):53-69. doi:10.1007/s13555-020-00479-y

13. Camatta CP, Barroso GP. Análise comparativa teórica entre os bioestimuladores de colágeno injetáveis [Internet]. 2022 [citado 2025 Mar 29]. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2934

14. Borges ARS, Souza FM, Veloso PHS. O uso do ácido poli-L-láctico como bioestimulador de colágeno na região facial: uma revisão sobre o seu uso em peles maduras. Rease. 2022;8(11):2234-43. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7810

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

15. Park S, Kang S, Lee WJ. Menopause, ultraviolet exposure, and low water intake potentially interact with the genetic variants related to collagen metabolism involved in skin wrinkle risk in middle-aged women. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):2044. doi:10.3390/ijerph18042044

16. Nowag B, Casabona G, Kippenberger S, Zöller N, Hengi T. Calcium hydroxylapatite microspheres activate fibroblasts through direct contact to stimulate neocollagenesis. J Cosmet Dermatol. 2023;22(2):426-32. doi:10.1111/jocd.15126

17. Massida E. Starting point for protocols on the use of hyperdiluted calcium hydroxylapatite (Radiesse®) for optimizing age-related biostimulation and rejuvenation of face, neck, décolletage and hands: a case series report. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023;16:3427-39. doi:10.2147/CCID.S426493

18. Vitale M, Zappia E, Galadari H, Felice F, Lazzarotto A, Sukmanskaya N, et al. Hybrid fillers: personal experience of premixing calcium hydroxylapatite and hyaluronic acid for natural face reshaping. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2025;18:2495-507. doi:10.2147/CCID.S457996

19. Barone M, Salzillo R, Persichetti P. Minimally invasive facial rejuvenation with the hybrid filler HArmonyCa™. Aesthetic Plast Surg. 2024;48:5251-3. doi:10.1007/s00266-024-03498-2

20. Chuang FJ, Wang YW, Chang LR, Lin YC, Lin YT, Li JR, et al. Enhanced skin neocollagenesis through the transdermal delivery of poly-L-lactic acid microparticles by using a needle-free supersonic atomizer. Biomater Adv. 2023;154:213619. doi:10.1016/j.bioadv.2023.213619

21. Chen MC, Chang CC, Wu CL, Lin YW, Lin HF, Huang JH, et al. Augmenting dermal collagen synthesis through hyaluronic acid-based microneedle-mediated delivery of poly(L-lactic acid) microspheres. Int J Biol Macromol. 2024;281:136311. doi:10.1016/j.ijbiomac.2024.136311

22. Angelo-Khattar M. Objective assessment of the long-term volumizing action of a polycaprolactone-based filler. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022;15:2895-901. doi:10.2147/CCID.S373323

23. Hong JY, Kim JH, Kwon TR, Hong JK, Li K, Kim BJ. In vivo evaluation of novel particle-free polycaprolactone fillers for safety, degradation, and neocollagenesis in a rat model. Dermatol Ther. 2021;34(1):e14770. doi:10.1111/dth.14770

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.