FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

NATHALIA CRISTINE DE OLIVEIRA CUNHA

MECANISMOS DE AÇÃO E USO CLÍNICO DOS BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

BELO HORIZONTE

2025

NATHALIA CRISTINE DE OLIVEIRA CUNHA

MECANISMOS DE AÇÃO E USO CLÍNICO DOS BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Facsete, como requisito parcial para conclusão do Curso de Harmonização Orofacial

Área de concentração: Harmonização Orofacial

ORIENTADORA: Marcela Marçal Thebit

BELO HORIZONTE

2025

FACSETE
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas

FICHA CATALOGRÁFICA

Cunha, Nathalia Cristine de Oliveira

Mecanismos de Ação e uso clínico dos Bioestimuladores de Colágeno Injetáveis na Harmonização Orofacial/ Nathalia Cristine de Oliveira Cunha, 2025

22 folhas.

Belo Horizonte, Minas Gerais, 2025.

Orientador: Prof.

Palavras chave: 1- Ácido poli-L-láctico. 2- Hidroxiapatita de cálcio. 3 - Policaprolactona. 4- Rejuvenescimento facial. 5- Estética.

Monografia intitulada *"***MECANISMOS DE AÇÃO E USO CLÍNICO DOS BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL***"* de autoria da aluna **NATHALIA CRISTINE DE OLIVEIRA CUNHA**,

_____

Orientadora: Marcela Marçal Thebit

_____

Orientadora: Lara Cristina Caldeira Nunes

BELO HORIZONTE

2025

AGRADECIMENTOS

- A Deus, em primeiro lugar, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste curso.
- Aos meus pais, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade.
- Aos professores pela ajuda e paciência com que nortearam meu aprendizado, por todos os ensinamentos que me permitiram demonstrar melhores resultados em meu processo de formação profissional ao longo do curso. Em especial, meu orientador, pela paciência, dedicação e por sua disponibilidade a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.
- A todos os meus amigos com quem convivi nesses anos de estudo que me animaram e certamente influenciaram minha formação acadêmica.

RESUMO

A cada dia as pessoas procuram por procedimentos que sejam capazes de proporcionar um grande bem-estar, com o objetivo de adquirir uma pele bem cuidada, com tratamentos minimamente invasivos, eficazes e seguros à cirurgia estética. O mecanismo de ação dos bioestimuladores tem importantes implicações estéticas, incluindo a forma de aplicação, resultados otimizados e a diminuição dos efeitos adversos do produto. Cada tratamento leva à formação de colágeno, e a magnitude depende da concentração e do volume utilizados, que devem ser individualizados. Entre bioestimuladores de colágeno, o ácido poli-l-láctico (PLLA), hidroxiapatita de cálcio (CaHA) e a policaprolactona (PCL) são agentes sintéticos indutores da produção de colágeno. Assim este estudo teve como objetivo fazer uma revisão dos artigos disponíveis a respeito do ácido poli-L-lático (PLLA) e da hidroxiapatita de cálcio (CaHA), com destaque aos seus diferentes mecanismos de ação e suas indicações terapêuticas. Verificaram que mesmo os bioestimuladores de colágeno sendo excelentes materiais capazes de prevenir ou reverter os efeitos do envelhecimento facial, não existe, porém, um bioestimulador dérmico perfeito, pois todos podem produzir efeitos adversos, devendo o profissional saber selecionar o produto ideal para o tratamento de cada paciente.

Palavras-chave: Ácido poli-L-láctico. Hidroxiapatita de cálcio. Policaprolactona. Rejuvenescimento facial. Estética.

ABSTRACT

Every day, people look for procedures that are capable of providing great well-being, with the aim of acquiring well-cared for skin, with minimally invasive, effective and safe treatments for cosmetic surgery. The mechanism of action of biostimulators has important aesthetic implications, including the way of application, optimized results and the reduction of adverse effects of the product. Each treatment leads to collagen formation, and the magnitude depends on the concentration and volume used, which must be individualized. Among collagen biostimulators, poly-l-lactic acid (PLLA), calcium hydroxyapatite (CaHA) and polycaprolactone (PCL) are synthetic agents that induce collagen production. Thus, this study aimed to review the articles available regarding poly-L-lactic acid (PLLA) and calcium hydroxyapatite (CaHA), highlighting their different mechanisms of action and their therapeutic indications. They found that even though collagen biostimulators are excellent materials capable of preventing or reversing the effects of facial aging, there is, however, no perfect dermal biostimulator, as they can all produce adverse effects, and professionals should know how to select the ideal product for the treatment of each patient.

Keywords: Poly-L-lactic acid. Calcium hydroxyapatite. Polycaprolactone. Facial rejuvenation. Aesthetics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....09

2. PROPOSIÇÃO.....12

3. REVISÃO DE LITERATURA.....13

4. DISCUSSÃO.....19

5. CONCLUSÃO.....20

REFERÊNCIAS.....21

1 INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento da face envolve tanto fatores intrínsecos como extrínsecos, e a perda de colágeno desempenha um papel crucial nesse processo. O envelhecimento intrínseco refere-se às mudanças naturais que ocorrem no organismo com o passar do tempo.

À medida que envelhecemos, há uma diminuição na produção de colágeno, uma proteína fundamental para a firmeza e elasticidade da pele. Isso resulta em uma pele mais fina, flácida e propensa a rugas e linhas de expressão. Além disso, o envelhecimento extrínseco é influenciado por fatores externos, como exposição excessiva ao sol, tabagismo, poluição e estilo de vida pouco saudável. Esses fatores podem acelerar a degradação do colágeno e contribuir para o aparecimento de manchas, rugas e perda de volume facial. Portanto, a compreensão da relação entre o envelhecimento da face, tanto intrínseco quanto extrínseco, e a perda de colágeno é essencial para desenvolver abordagens eficazes de rejuvenescimento facial, como a aplicação de bioestimuladores de colágeno na Harmonização Orofacial (HOF) (KIM *et al.,* 2022).

A aplicação de bioestimuladores de colágeno é uma técnica avançada e eficaz na área da HOF. Esses bioestimuladores são substâncias injetáveis que estimulam a produção natural de colágeno na pele, uma proteína essencial que representa cerca de 25% a 30% das proteínas totais do corpo, sendo fundamental para a sustentação da pele, proporcionando resultados duradouros e naturais (TRIANA *et al.,* 2024).

A principal substância utilizada nesse procedimento é a hidroxiapatita de cálcio, que é biocompatível e segura. Através da injeção precisa desses bioestimuladores em áreas estratégicas da face, é possível promover a produção de colágeno, melhorar a qualidade da pele e restaurar o volume perdido. O efeito gradual do estímulo do colágeno proporciona um rejuvenescimento progressivo

e natural, além de ajudar a melhorar a textura, a firmeza e a elasticidade da pele (LI *et al.*, 2022).

Os preenchedores dérmicos aumentaram o seu conceito para não apenas tratar das linhas finas e rugas, mas passou a incluir a correção da perda de volume e o aumento da face envelhecida. Dentre os preenchedores faciais, os bioestimuladores ganharam popularidade no mercado dermatológico, tendo como principal intuito melhorar o aspecto cutâneo, atuando de forma ativa nas camadas mais profundas da pele, além de também devolver o volume facial perdido, por meio do estímulo a formação de novo colágeno dérmico (ATTENELLO; MAAS, 2015).

Os bioestimuladores são classificados quanto à durabilidade e a absorção pelo organismo, existindo os biodegradáveis, que tem sua absorção pelo próprio organismo, através de mecanismos fagocitários naturais, e semipermanentes, que possuem duração entre 18 meses e 5 anos (MONTEIRO; PARADA, 2010).

Dentro dessa categoria estão o ácido Poli-L-láctico (PLLA), hidroxiapatita de cálcio (CaHA), e a policaprolactona (PCL). Também existe o bioestimulador classificado como não biodegradável, que não é fagocitado e permanece indefinidamente no organismo. Nessa categoria está o polimetilmetacrilato (PMMA). (Tabela 1)

TABELA 1 | Comparação dos preenchedores dérmicos bioestimuladores

Produto	Classificação	Mecanismo de ação	Indicações	Contra indicações
Ácido Poli-L-láctico	Semipermanente	As microesferas que compõem o produto, estimulam a neocolagênese a partir de uma resposta inflamatória subclínica localizada, resultando no aumento de fibras colágenas pelos fibroblastos, além disso, também servem como arcabouço para os novos tecidos.	• Lipoatrofia facial associada ao Vírus da Imunodeficiência Humana; • Região temporal, malar, sulcos nasolabiais, ângulo mandibular, linha do queixo e correção de linhas de marionetes; • Correção de cicatrizes de acne.	• Lábios; • Região perioral;' • Região periorbitária; • Região frontal; • Combinação com preenchedor permanente.
Hidroxiapatita de Cálcio	Semipermanente		• Lipoatrofia facial associada ao Vírus da Imunodeficiência Humana; • Área nasal, comissura labial, rugas peribucais, malar/zigomático, contorno mandibular; • Região temporal, terço médio da face, prega mentoniana, mento; • Correção de cicatrizes de acne.	• Glabela; • Área periorbicular; • Lábios; • Combinação com preenchedor permanente.
Policaprolactona	Semipermanente		• Correção de dobras nasolabiais; • Áreas superior, média e inferior da face.	• Região periórbita (pálpebras, olheiras e "pés de galinha"); • Glabela; • Lábios.

Produto	Classificação	Mecanismo de ação	Indicações	Contra indicações
Polimetilmetacrilato	Permanente	As microesferas que compõem o produto, estimulam a neocolagênese a partir de uma resposta inflamatória subclínica localizada, resultando no aumento de fibras colágenas pelos fibroblastos, além disso essas servem como arcabouço para os novos tecidos. A diferença é que as microesferas não são degradadas pelo organismo.	• Dobras nasolabiais; • Correção de cicatrizes de acne; • Defeitos dérmicos de tecidos moles e ósseos; • Lipoatrofia facial associada ao Vírus da Imunodeficiência Humana.	• Lábios; • Região periorbicular; • Portadores de Hepatite C.

FONTE: Lima e Soares (2020).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura com relação ao ácido poli-L-lático (PLLA) e da hidroxiapatita de cálcio (CaHA), com ênfase aos seus diferentes mecanismos de ação e suas indicações terapêuticas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

ÁCIDO POLI-L-LÁCTICO

O PLLA (Sculptra® ou New-Fill®) é um polímero biocompatível injetável, totalmente sintético composto por microparticulas biodegradáveis e reabsorvíveis, que estimula a neogênese do colágeno, sendo um produto inerte e biocompativel.

Schierle e Casas (2011) relataram que o mecanismo de ação para estimular a neocolagênese com este produto começa com uma resposta inflamatória subclínica localizada. Quando injetado, as grandes partículas de PLLA atraem um grande número de macrófagos, linfócitos e fibroblastos. Uma cápsula é formada em torno de cada microesfera individual à medida que o PLLA é metabolizado, resultando no aumento da deposição das fibras de colágeno pelos fibroblastos, obtendo como resultado final um aumento subsequente da espessura dérmica. Após sua aplicação, mudanças são prontamente observáveis, correspondentes ao volume do diluente do produto, no entanto, essas desaparecerão com cerca de dois a três dias, até absorção completa do diluente. Isto acontece devido o PLLA não ser de fato um agente preenchedor, e sim um estimulador de colágeno do próprio hospedeiro, que tem seu efeito de forma gradual e progressiva, e não imediato.

Rendon (2012) por meio de uma revisão retrospectiva avaliou os resultados estéticos de longo prazo de 100 pacientes injetados com PLLA, acompanhados por até 5 anos, reportou durações prolongadas até 4 anos após a correção completa, sem necessidade de retoques em alguns casos, principalmente em pacientes com menos de 55 anos de idade. Essa variabilidade na duração do efeito, está relacionada com vários fatores específicos do paciente (idade, sexo, qualidade da pele, base da estrutura óssea, fototipo e alimentação) que podem influenciar na duração total do efeito.

Goldberg *et al.* (2013) realizaram um estudo envolvendo indivíduos tratados com PLLA examinando a nova formação de colágeno tipos I e III e reação inflamatória, utilizando biópsias das áreas injetadas. Os resultados mostraram que o nível médio de colágeno tipo I aumentou estatisticamente de forma significativa de 21,2% no início, aos 3 meses (35,3%) e aos 6 meses (33,7%), no entanto, o nível de aumento de colágeno tipo III não alcançou

significância estatística, sendo considerado um resultado positivo, sendo que o colágeno tipo I está ligado a neocolagênese fisiológica, e o tipo III tem relação com o processo de fibrose tecidual.

Segundo os estudos de Requena *et al.* (2010), o PLLA injetável é bem tolerado, sendo comum após sua aplicação o desconforto, hematomas, eritema ou edema no local da injeção, os quais geralmente são leves, transitórios e se resolvem espontaneamente. Eventos adversos como os nódulos não inflamatórios, pápulas, granulomas e eventos vasculares, foram relatados na literatura, no entanto, complicações sistêmicas potencialmente mais sérias foram muito raras. O desenvolvimento de nódulos e pápulas foram mais frequentes, mas relativamente pequeno, onde acredita-se que estejam relacionados a considerações técnicas, como acúmulo do material, devido reconstituição inadequada do produto, técnica de injeção em um plano superficial, localização ou falta de cuidados pós-procedimento.

Daines e Williams (2013), por meio de uma revisão retrospectiva de 5 anos, relataram apenas 6 complicações de 811 pacientes tratados com PLLA, onde, 5 foram casos de nódulos subcutâneos e 1 caso de dermatite perioral. Eventos adversos como os nódulos não inflamatórios, pápulas, granulomas e eventos vasculares, são mencionados na literatura, no entanto, complicações sistêmicas potencialmente mais sérias são muito raras.

Segundo Lima e Soares (2020), é considerada uma ótima alternativa para o tratamento de pacientes que precisam de uma bioestimulação tridimensional e que buscam resultados sutis, com aspecto natural. Assim, ele não é injetado diretamente em rugas, sulcos ou linhas, mas difusamente em áreas côncavas ou de sombras, causadas por perda de gordura hipodérmica e/ou subcutânea devido ao envelhecimento ou lipoatrofias associadas ao HIV, flacidez dérmica e sulco nasogenianos, buscando de fato o tratamento tridimensional, na tentativa de tratar a perda de volume. As regiões mais tratadas são temporal e zigomática, sendo também relatados casos de uso no contorno facial, sulcos nasolabiais, ângulo mandibular, linha do queixo e correção de linhas de marionetes

HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um bioestimulador de colágeno injetável sintético, conhecido no Brasil pelos nomes comerciais (Radiesse®) e (Rennova® Diamond Lido) ambos aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Treacy (2013) comparou a eficácia do uso da CaHA e do ácido hialurônico (AH) no tratamento de 40 pacientes com diferentes graus de atrofia da acne. Após 12 meses do início do tratamento dos indivíduos injetados com CaHA, 22% dos indivíduos apresentaram uma melhora de 75%, enquanto 48% mostraram uma melhora de 50%. Isto comparado a uma melhoria média de 0% para a coorte de ácido hialurônico, onde 85% do total de pacientes tratados com o HA, apresentaram uma melhora de 0 a 25% nas cicatrizes atróficas tratadas aos 12 meses.

Daines e Williams (2013) reportaram que a CaHA foi o agente preenchedor mais associado a complicações, cerca de 2,6% dos casos tratados, com 6 casos de complicações, o que de certa forma, pode ser considerado um índice baixo. Destes, três pacientes (1,7%) desenvolveram celulite no local da aplicação, tendo um dos pacientes desenvolvido dois episódios diferentes de celulite na bochecha após sessões com intervalo de 7 meses. Um paciente (0,4%) desenvolveu um nódulo submucoso visível abaixo da mucosa bucal, e uma paciente (0,4%) manifestou necrose parcial após a injeção do produto nas pregas labiais.

Loghem *et al.* (2015) estabeleceram que CaHA possui 30% de microesferas sintéticas de hidroxiapatita de cálcio, que são esféricas e uniformes, variando entre 25 e 45 µm de diâmetro, e 70% de um gel transportador aquoso, composto por carboximetilcelulose de sódio, água estéril e glicerina. Quando injetada, há uma correção imediata no local, onde o gel carreador começa a ser dissipado de forma gradual cerca de 2 a 3 meses após a aplicação, deixando apenas as microesferas, as quais além de induzirem a uma resposta fibroblástica, estimulando a formação de novo colágeno, atuam como um arcabouço de sustentação para os novos tecidos formados.

Miranda (2015) classificou o CaHA como um preenchedor semipermanente, com duração média de 12 a 18 meses, podendo ser observado

até 24 meses em alguns pacientes, no entanto, essa longevidade depende de diversos fatores, como idade, movimento dinâmico da área injetada e metabolismo do paciente.

Conforme os relatos de Lima e Soares (2020), embora a CaHA seja ideal para várias áreas da face, existem algumas regiões que são contraindicadas, como a glabela, área periorbicular e lábios. Por possuir uma tendência de mover-se facilmente em áreas de extrema mobilidade, é muito comum a formação de nódulos não inflamatórios na região do músculo orbicular da boca e músculos orbiculares dos olhos. Além dessas contraindicações, a CaHA também não é indicada para combinações de tratamentos com preenchedores permanentes, como silicone e polimetilmetacrilato.

Para Crowley *et al.* (2021), um dos diferenciais da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno é sua versatilidade de uso. Além do rejuvenescimento facial, ela também pode ser aplicada em regiões como as mãos, pescoço e colo, para tratar a flacidez e as rugas nesses locais. A hidroxiapatita de cálcio é injetada de forma precisa nas camadas profundas da pele, estimulando a síntese de colágeno e conferindo um efeito de lifting natural. Além disso, a hidroxiapatita de cálcio apresenta um perfil de segurança favorável, com baixa incidência de reações adversas. Com essas características, a hidroxiapatita de cálcio se destaca como uma opção confiável e eficaz para melhorar a qualidade da pele, restaurar o volume facial e promover um rejuvenescimento duradouro.

POLICAPROLACTONA

A policaprolactona (PCL) (Ellansé®) é um novo estimulador de colágeno biodegradável, introduzido no mercado estético em 2009. É um preenchedor dérmico biocompatível e bioabsorvível, que tem sido estudado e bem documentado desde 1980. As cadeias de PCL são divididas através da hidrólise das ligações ésteres, resultando em ácido hidroxicapróico e água, que são reabsorvidos por vias metabólicas e rapidamente excretados através da urina e fezes (LIMA; SOARES, 2020),

Galadari *et al.* (2015) relataram que a policaprolactona possui a capacidade de reparar áreas que necessitam de volume e preenchimento.

Alguns estudos verificaram a eficácia e segurança do preenchedor de PCL na correção de pregas nasolabiais, no aumento da testa, e no rejuvenescimento das mãos, tendo todos apresentado resultados eficazes e seguros, sem relato de alguma complicação grave.

POLIMETILMETACRILATO

O polimetilmetacrilato (PMMA) é um polímero utilizado na prática médica desde 1945, como cimento ósseo. Como bioestimulador de colágeno foi desenvolvido na Alemanha faz mais de 20 anos, comercialmente (ArtePlast)®, substituído pelo seu sucessor de segunda geração, o (Artecoll)®, os quais foram retirados do mercado devido uma altíssima taxa de formação de granuloma, que foram sugeridos ao fato das microesferas de PMMA possuírem um diâmetro menor que 20 μm, que provocavam uma resposta de corpo estranho, portanto ,reprovados pelo FDA. Atualmente, sua terceira geração alterada é comercialmente chamada de (ArteFill)®.

Martins *et al.* (2021) realizaram um estudo com relação aos três bioestimuladores de colágeno (PLLA, CaHA e PCL), e concluíram que os mesmos possuem diversas características em comum, uma vez que são sintéticos e biocompatíveis que estimulam a produção de colágeno pelo organismo. A principal diferença entre os três bioestimuladores está na indicação, uma vez que o PLLA é mais indicado, devido a sua eficiência, para o tratamento da face por completo. A CaHA é mais indicada para tratar a linha da mandíbula (queixo, bochecha), e tratar também o dorso das mãos. A PCL é mais indicada para tratar as áreas extrafaciais (pescoço) e o dorso das mãos. Os autores destacaram que a PCL é um bioestimulador que mais aumenta a produção de colágeno tipo III, que um importante componente de fibras reticulares encontradas na derme.

Além dos bioestimuladores PLLA, CaHA e PCL, que são os mais usados atualmente, Lima e Soares (2020) destacaram o polimetilmetacrilato (PMMA), comercializado primeiramente como ArtePlast e depois como Artecoll, sendo que ambos foram retirados do mercado devido altíssima taxa de formação de granuloma. Atualmente existe a terceira geração do produto, a ArteFill, sendo que os autores destacaram que o mesmo, assim como o PLLA, a CaHA e o PCL,

também possui a capacidade de formar novo colágeno. A diferença do PMMA e os demais bioestimuladores, é que, enquanto o PLLA, CaHA e PCL são semipermanente e biodegradáveis, o PMMA é permanente e não biodegradável, devido a lisura da superfície, tamanho e uniformidade das microesferas que impedem a fagocitose realizada pelos macrófagos, além de limitar a migração do produto

Carvalho *et al.* (2023) afirmaram que o uso de bioestimuladores de colágeno é amplamente aceito na prática clínica, com indicações para flacidez facial, perda de volume, cicatrizes, entre outros. O trabalho destacou a importância de uma abordagem individualizada, levando em conta características como a idade, tipo de pele e expectativas do paciente. Técnicas de aplicação precisas são essenciais para maximizar os resultados e minimizar complicações. A escolha do bioestimulador deve ser feita com base na análise clínica e nos objetivos estéticos desejados. Além disso, o consenso recomenda cuidados pós-procedimento, como evitar exposição solar e atividades físicas intensas nas primeiras 48 horas, garantindo que os pacientes compreendam os cuidados necessários para otimizar os resultados. Os especialistas destacam que, ao serem utilizados de forma adequada, os bioestimuladores proporcionam resultados satisfatórios e duradouros na harmonização facial, além de serem uma opção valiosa para profissionais que desejam oferecer tratamentos de rejuvenescimento eficazes e seguros.

4 DISCUSSÃO

Os bioestimuladores de colágeno são uma ótima opção no tratamento para o rejuvenescimento facial, visto sua capacidade de estimular a formação de um novo colágeno através de processo inflamatório local. Mecanismo de ação

investigado por Attenello e Maaas (2015); Li *et al.* (2022); Triana *et al.* (2024) tendo todos confirmado essa resposta tecidual humana.

Existe uma enorme diferença entre os produtos quanto à longevidade dos efeitos. A hidroxiapatita de cálcio, policaprolactona e o ácido poli-L-láctico são considerados biodegradáveis e semipermanentes, tendo a CaHA o menor tempo de duração quando comparada ao PLLA e PCL, em média de 12 a 18 meses, podendo chegar até 24 meses. Já o ácido poli-L-láctico apresenta efeitos mais duráveis, de até 4 anos sem necessidade de retoques, conforme a investigação clínica realizada por Rendon (2012) e Goldberg *et al.* (2013).

A principal indicação dos produtos é melhorar o aspecto da pele, agindo nas camadas mais profundas, além de devolver os volumes e contornos faciais perdidos, de forma sutil e com aspecto natural, através da bioestimulação de um novo colágeno, por isso os produtos não são aplicados diretamente nas rugas, sulcos ou linhas, e sim nas áreas côncavas e com sombras que perderam gordura, buscando um tratamento tridimensional, atuando na perda de volume, estando de acordo com os estudos de Lima e Soares (2020).

A indicação maior dos produtos é melhorar o aspecto da pele, agindo nas camadas mais profundas, devolve os volumes e contornos faciais perdidos, de forma sutil e com aspecto natural, através da bioestimulação de um novo colágeno, por isso os produtos não são aplicados diretamente nas rugas, sulcos ou linhas, e sim nas áreas côncavas e com sombras que perderam gordura, buscando um tratamento tridimensional, atuando na perda de volume. Todos os quatro produtos apresentaram relatos de resultados favoráveis nos tratamentos cosméticos da face (TREACY, 2013; MARTINS *et al.,* 2021).

Visto que ainda não há um preenchedor bioestimulador considerado perfeito, mas excelentes opções com características únicas, que devem ser escolhidos de acordo com a individualidade de cada paciente, levando em consideração o local de tratamento, a experiência do profissional com o produto, a expectativa do paciente com relação aos resultados, tempo para obtenção do resultado, e outras variáveis

5 CONCLUSÃO

A HOF desempenha um papel relevante no rejuvenescimento facial, realçando a beleza natural do rosto por meio de técnicas inovadoras e avançadas. A perda de colágeno desempenha um papel crucial no processo de envelhecimento facial, tanto intrínseco quanto extrínseco, resultando em rugas, flacidez e perda de volume. Nesse contexto, a aplicação de bioestimuladores de colágeno surge como uma opção eficaz, estimulando a produção de colágeno e melhorando a qualidade da pele. Esses bioestimuladores, como a hidroxiapatita de cálcio, proporcionam um rejuvenescimento progressivo e natural, melhorando a textura, firmeza e elasticidade da pele.

REFERÊNCIAS

ATTENELLO, N.H.; MAAS, C.S. Injectable fillers: review of material and properties. **Facial Plast Surg**; v.31, p. 29-34, 2015.

CROWLEY, J. S.; KREAM, E.; FABI, S.; COHEN, S. R. Facial Rejuvenation With Fat Grafting and Fillers**. Aesthetic Surg J** v.4, n. 1, p. S31–S38, 2021.

DAINES, S.M.; WILLIAMS, E.F. Complications associated with injectable soft-tissue fillers. **JAMA Facial Plast Surg**; v.15, n. 3, p. 226- 231, 2013.

GALADARI, H.; ABEL, D.; NUAMI, K.A.; FARESI, F.A.; GALADARI, I. A randomized,prospective, blinded, split-face, single-center study comparing polycaprolactone to hyaluronic acid for treatment of nasolabial folds. **J Cosmet Dermatol**; v.14, n. 1, p. 27-32, 2015.

GOLDBERG, D.; GUANA, A.; VOLK, A.; DARO-KAFTAN, E. Single-arm study for the characterization of human tissue response to injectable poly-L-lactic acid. **Dermatol Surg**.; v.39, n. 6, p. 915- 922, 2013.

KIM, J. C.; PARK, T. J.; KANG, H. Y. Skin-Aging Pigmentation: Who Is the Real Enemy?. **Cells**, v.11, n. 16, p. 2541, 2022.

LI, K..; MENG, F.; LI, Y. R.; TIAN, Y.; CHEN, H.; JIA, Q.; CAI, H.; JIANG, H. B. Application of Nonsurgical Modalities in Improving Facial Aging**. Int J Dent,** 2022,

LIMA, N.B; SOARES, M.L. Utilização dos Bioestimuladores de Colágeno na Harmonização Orofacial. **Clin Lab Res Den**; p.1-18, 2020.

LOGHEM, J.V.; YUTSKOVSKAYA, Y.A.; WERSCHLER, P. Calcium hydroxylapatite: over a decade of clinical experience. **J Clin Aesthet Dermatol**.; v.8, n. 1, p.38-49, 2015.

MARTINS, N. M. M.; MARTINS, R. M.; FERREIRA, G. R.; SILVA, R. O. Ação dos bioestimuladores ácido Poli-L-Láctico, Hidroxiapatita de cálcio e Policaprolactona no rejuvenescimento cutâneo. **Rev NBC**, v.11, n. 22, p. 76-92, 2021.

MONTEIRO, E.O.; PARADA, M.O.B. Preenchimentos faciais – parte um. **Rev Bras Med**; v.67, n.4, p. 6-4, 2010.

RENDON, M.I. Long-term aesthetic outcomes with injectable poly-L-lactic acid: observations and practical recommendations based on clinical experience over 5 years. **J Cosmet Dermatol**; v.11,p. 93-100, 2012.

REQUENA, L.; REQUENA, C.; CHRISTENSEN, L.; ZIMMERMANN, U.S.; KUTZNER, H.; CERRONI, L. Adverse reactions to injectable soft tissue fillers. **J Am Acad Dermatol**; v.64, n.1, p. 1-34, 2011.

SCHIERLE, C.F.; CASAS, L.A. Nonsurgical rejuvenation of the aging face with injectable poly-L-lactic acid for restoration of soft tissue volume. **Aesthet Surg J**; v.31, n. 1, p. 95-109, 2011.

TREACY, P. J. Dermall filler treatment for atrofic acne scarring. Prime [Internet]. v.1, n.1, p. 1-6, 2013.

TRIANA, L..; PALACIOS HUATUCO, R. M.; CAMPILGIO, G.; LISCANO, E. Trends in surgical and nonsurgical aesthetic procedures: A 14-year analysis of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery-ISAPS. **Aesthetic Plastic Surg.** 2024.