



GERENCIAMENTO DO ENVELHECIMENTO USANDO A TÉCNICA DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO

AGING MANAGEMENT USING COLLAGEN BIOSTIMULATORS TECHNIQUE

Hellen Cristina Pereira CHAVES

Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: hellenchavesgomes@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3481-5876>

Vanessa Machado Dos SANTOS

Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: machadovanessa056@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1169-1439>

Mara Régina Lucena CABRAL

Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: mararegina.uft@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2739-7231>

Glaucya Wanderley Santos MARKUS

Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)

E-mail: glaucya.markus@iescfag.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8916-1086>

RESUMO

Os fatores de envelhecimento da pele, principalmente o envelhecimento facial, são acelerados por fatores externos e internos, como sol, tempo, alimentação etc. Os sinais de envelhecimento e aparência facial estão relacionados à função muscular, perda de suporte esquelético, enfraquecimento da pele e redução de áreas gordurosas da face. Existem preenchedores para pele envelhecida que contêm bioestimulantes de colágeno que promovem a biocolagenase. O objetivo deste estudo é, portanto, realizar uma revisão bibliográfica sobre o efeito dos agentes bioestimuladores de colágeno no alinhamento facial e realizar uma análise comparativa desses agentes. Dezenove publicações com foco no uso de bioestimulantes de colágeno foram selecionadas para esta revisão de literatura. Ao final do estudo, pôde-se concluir que os bioestimuladores de colágeno mais utilizados atualmente são o ácido poli-L-lático, a hidroxiapatita de cálcio e os fios de PDO. Ambos têm características comuns, pois são biocompatíveis e

sintéticos, que afetam a produção de colágeno no corpo, e a diferença reside apenas na indicação clínica do tratamento.

Palavras Chaves: Bioestimuladores. Envelhecimento. Colágeno.

ABSTRACT

Skin aging factors, mainly facial aging, are accelerated by external and internal factors such as sun, weather, diet, etc. The signs of aging and facial appearance are related to muscle function, loss of skeletal support, thinning of the skin and reduction of fatty areas of the face. There are fillers for aging skin that contain collagen biostimulants that promote biocollagenase. The aim of this study is, therefore, to carry out a literature review on the effect of collagen biostimulating agents on facial alignment and to carry out a comparative analysis of these agents. Nineteen publications focusing on the use of collagen biostimulants were selected for this literature review. At the end of the study, it could be concluded that the most commonly used collagen biostimulators are poly-L-lactic acid, calcium hydroxyapatite and PDO threads. Both have common characteristics, as they are biocompatible and synthetic, which affect collagen production in the body, and the difference lies only in the clinical indication for the treatment.

Keywords: Biostimulants. Aging. Collagen.

INTRODUÇÃO

Recentemente, tem se falado bastante de técnicas que usam a estimulação de colágeno na área de procedimentos estéticos minimamente invasivos, devido aos resultados que vem apresentando, por isso os bioestimulador de colágeno são capazes de oferecer os resultados esperados, proporcionando uma pele saudável, com firmeza e sustentação (SILVA et al., 2021).

O colágeno é a proteína mais abundante do corpo humano, no qual dá suporte a vários tecidos, como tendões, pele e dente. Recentemente, foi criado um procedimento estético, no qual se utiliza técnicas para estimulação de colágeno, sendo este um procedimento que possui o objetivo de estimular o colágeno da pele humana, fazendo

com que ocorra uma pequena inflamação na derme, causada pela bioestimulação, ativando fibroblastos na produção do colágeno para preencher os tecidos adiposos. (FRAGOSO et al., 2021)

A pele humana é composta através do sistema epitelial, na qual é formada por glândulas, unhas e pelos. Uma de suas funções é agir como barreira a prova d' água, metabolizar vitamina D, marcar os outros órgãos do meio interno com o externo e é responsável pela secreção e absorção de substâncias (SHUQAIR, 2019).

Segundo RONTI (2006), composta por camadas bem definidas, a pele possui três camadas básicas e suas subdivisões, cada qual com sua função, a hipoderme ou tecido subcutâneo é formada principalmente por tecido adiposo e é responsável pela reserva energética liberação de vários peptídeos que atuam diretamente nas funções endócrinas do corpo. A hipoderme além de adipócitos também é composta por fibroblastos, estes estruturam a matriz intersticial, a rede micro circulatória e as unidades neurovegetativas e energético-gordurosas.

O colágeno é a proteína mais importante produzida pelo organismo e representa cerca de 40% da proteína produzida pelo corpo. O fibrilar é o que mais se destaca na produção do colágeno, pois através dele se tem a função estrutural que fornece sustentação, resistência e elasticidade à nossa pele (ZANGUE; SANTELLI, 2016).

Existem dois tipos de fenômenos de envelhecimento. A primeira, que é um traço genético, é chamada de envelhecimento intrínseco, a outra é as senescências extrínsecas ou senescência causada pela exposição repetida à radiação ultravioleta. O envelhecimento intrínseco é um processo de envelhecimento natural caracterizado por declínios nas funções vitais do corpo, onde se tem a diminuição da renovação celular, respostas imunes ineficazes e outras carências nas funções normais do corpo. Essas mudanças resultam em todas as estruturas celulares, tornando o corpo mais fraco incluindo alterações na transcrição genética de proteínas, enzimas e moléculas de DNA com função defeituosa. É um envelhecimento natural, previsível e inevitável causado pelo envelhecimento, caracterizado por desacelerar, amaciar e envelhecer gradualmente. As mudanças dependem diretamente do tempo disponível e não causa tantos danos quanto a deterioração externa (FRANZEN et al., 2013).

Já o envelhecimento extrínseco é caracterizado por agressões externas ao corpo criadas pela exposição excessiva à radiação ultravioleta, que estimula a formação de radicais livres, e outros fatores externos, como poluição ambiental, tabagismo e alcoolismo; Como resultado, a pele tem uma aparência envelhecida precoce. Isso é mais destrutivo e agressivo do que o envelhecimento interno. A radiação solar excessiva danifica a estrutura da pele ocasionando inúmeros efeitos adversos à saúde como rugas e envelhecimento precoce, mas a maior preocupação é o aumento da incidência de câncer de pele nos últimos anos (FRANZEN et al., 2013).

Os bioestimuladores de colágeno têm a capacidade de melhorar a estrutura e sustentação da pele sem atrapalhar a estrutura anatômica da face, o que evita que o paciente perca sua identidade (GERMANO et al., 2016).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o levantamento bibliográfico do presente artigo, foi realizado uma revisão bibliográfica, preferencialmente dos últimos cinco anos, em bases de dados como Scielo, PubMed, CRBM e Google Acadêmico. Os descritores usados foram: “Bioestimuladores de colágeno”, “Envelhecimento da pele”, “Procedimentos minimamente invasivos”, “Síntese de colágeno”, “Ácido poli-L-láctico”. Serão incluídos artigos que respondem a todos os objetivos do trabalho, sendo considerados teses, dissertações e artigos científicos, publicados entre 2013 e 2022. A busca resultou em vinte e seis artigos, dos quais, após serem analisados, título e objetivo, foram retirados sete artigos, que não atenderam aos critérios da pesquisa, sendo selecionados dezenove artigos que abordavam o objetivo do estudo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Envelhecimento

O processo de envelhecimento é algo natural e acontece conforme o avanço da idade e com isso a síntese de colágeno diminui gradativamente, as fibras elásticas ficam deformadas e menos flexíveis, o suporte estrutural da derme vai se perdendo, fazendo com a pele humana se torne menos elástica e difícil para resistir a alterações mecânicas (FRANZEN et al., 2013)

Goldfeder (2005) relata que o colágeno muda tanto qualitativamente quanto quantitativamente com o envelhecimento. As mudanças qualitativas refletem-se na diminuição da solubilidade e na alteração de várias propriedades físicas da molécula. O colágeno fica mais estável com a idade, por isso à medida que a pessoa envelhece há um certo acúmulo no número de ligações covalentes entre as cadeias α das moléculas de colágeno e as moléculas de colágeno das fibrilas, à medida que a pessoa envelhece. Este episódio gera um aumento na rigidez e na perda da elasticidade do tecido conjuntivo.

A principal diferença entre o processo de envelhecimento da pele e de outros órgãos é que na pele humana os sinais são visivelmente notáveis a olho nu, apresentando diversas formas de disfunções estéticas como a presença de rugas, linhas de expressões, flacidez, alterações de espessura e qualidade do tecido (NOGUEIRA, IAGO; 2022).

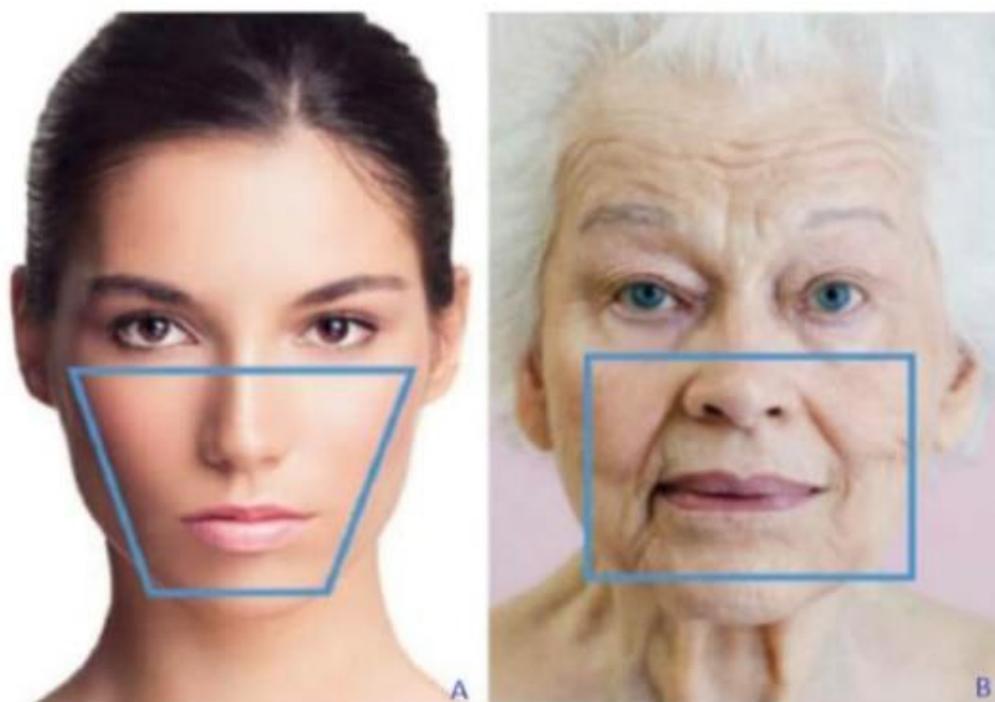
Alguns autores relatam que o processo de envelhecimento cutâneo estava associado a fatores genéticos e muitas outras teorias foram propostas, no entanto esses fatores são de extrema importância para esse processo, mas atualmente sabe-se que não são os únicos e que há várias outras bases moleculares envolvidas, além de interações intercelulares com grande relevância aos processos degenerativos dos tecidos (ZHANG & DUAN, 2018).

O envelhecimento traz algumas consequências estruturais, morfológicas e funcionais, ocorrendo em qualquer camada do órgão, em decorrência da produção dos fibroblastos e então a síntese de colágeno é comprometida, fazendo com que ocorra o surgimento e aumento da flacidez, o que induz a outras disfunções estéticas. Além do mais, a síntese de colágeno e elastina diminui 1 % no ano, causando um desequilíbrio estrutural e funcional na derme. A vista disso, a pele apresenta-se mais fina, enrugada, frágil e desidratada, promovendo um processo de cura mais lento, além da não sustentação do tecido por perda de elasticidade. O afinamento da pele é decorrente da redução de todos os componentes da matriz extracelular (Mec), como o colágeno, fibras elásticas e outros.

Portanto, há diminuição na viscoelasticidade da derme, bem como na elasticidade relacionada ao componente fibrilar e a viscosidade dependente do material fundamental extracelular. Desse modo, observa-se que os fibroblastos da

derme papilar são muito mais afetados em sua quantidade, morfologia e funções do que os fibroblastos na derme reticular por envelhecimento cronológico (NOGUEIRA, IAGO; 2022)

FIGURA 1: A- Trapézio invertido em rosto jovem; B- Quadrado no rosto envelhecido.



Fonte: (Coimbra; Uribe e Oliveira, 2013)

Funções da pele

O maior órgão do corpo humano é a pele, ela é responsável por inúmeras funções, entre elas o revestimento e proteção do organismo, apresentando diversas interações celulares e moleculares complexas, estando devidamente ligadas a renovação e reparo dos seus componentes. Em torno de 80 % da pele é constituída por colágeno e como consequência a falta dessa importante proteína causa o envelhecimento cutâneo, alterando as funções e aparência da pele (VENÂNCIO, LETICIA; 2020).

A pele é responsável pelo controle hemodinâmico, termorregulação, equilíbrio eletrolítico, é capaz de fornecer defesa contra agressões externas, participa do processo de metabolização da vitamina D e emprega um sistema sensorial. No entanto, a pele exerce também uma função, que sem dúvidas é uma das principais, ou seja, ela

reflete a nossa identidade pessoal. O rosto é capaz de trazer características únicas, permitindo que os indivíduos se diferenciam, anunciando ao mundo quem são e o que estão sentindo (SCHNEBERGER, 2021).

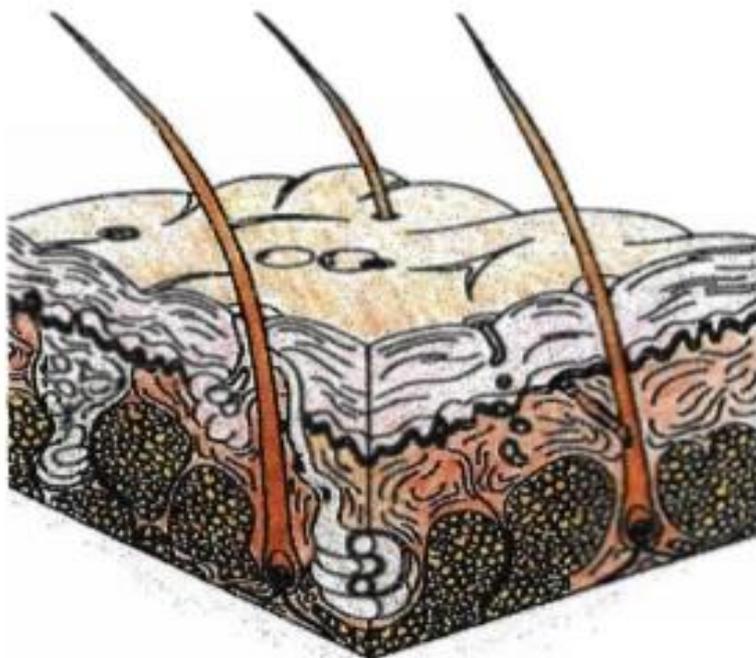
A pele é composta por três camadas, sendo elas: Epiderme, derme e tecido subcutâneo, denominado também de hipoderme. Sendo a epiderme um epitélio estratificado escamoso queratinizado, sendo mais superficial e funciona como revestimento. A derme está ancorada ao tecido adjacente, abaixo dela encontra-se um tecido conjuntivo mais frouxo, no qual contêm gordura, ou seja, a hipoderme (KASHIWABARA, et al; ANO).

A epiderme é a camada mais superficial da pele, é visível a olho nu, sendo possível ver e até tocar. É uma camada constituída por células epiteliais e justapostas, no qual são responsáveis pela proteção do corpo, sendo considerada como primeira linha de defesa e sistema imune. A epiderme é formada por cinco estratos sobrepostos: o espinhoso, o basal, o granuloso, o córneo e o lucido, a principal célula dessa camada é os queratinócitos (MACHADO, SAMARA; 2022).

A derme é ligada com a epiderme, camada intermediária, por meio de projeções de cristais epidérmicas. A derme é a camada composta por fibras, filamentos e substâncias amorfas, que acomodam os vasos, nervos e anexos epidérmicos. Nota-se que a camada mais superficial da derme é a camada papilar, sendo uma camada fina, que está localizada na epiderme, e a derme reticular, camada mais profunda. Muitas outras células estão na derme, sendo elas os fibroblastos, que são células responsáveis pela síntese de colágeno, reticulina, elastina e fibronectina. As fibras colágenas fazem parte de 70 % da derme e estão responsáveis por garantir rigidez e força. As fibras elásticas aferem elasticidade e unidas formam uma rede que estendem por toda camada térmica (SCHNEBERGER, 2021).

A hipoderme é responsável pela proteção mecânica e o isolamento térmico, armazena também energia na forma de lipídio, essa camada possui plexo vascular, no qual nutre a pele. Podem ser encontrados nessa camada: folículos pilosos, glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas e unhas. A hipoderme tem como função, servir de interface a derme e as estruturas moveis situadas por baixo dela, como os músculos e os tendões. Serve também como reserva lipídica e protege o organismo humano contrachoque e das variações externas da temperatura (KASHIWABARA, et al; ANO).

FIGURA 2: Camadas da pele: estrato córneo, epiderme viável e derme, com folículos pilosos e glândulas sebáceas.



Fonte: (SKIN IMAGE, 2002).

Bioestimuladores de colágeno

Os estimuladores de colágeno são uma nova geração de preenchedores, eles possuem uma longa duração de ação e propriedades bioestimulantes, no qual são estimulados com o aumento da produção do colágeno. Esses bioestimuladores de colágeno incentivam no nosso corpo a produção de colágeno por trás de substâncias injetáveis, fazendo com que se estimulem os fibroblastos (SILVA, DEUSINA; 2022)

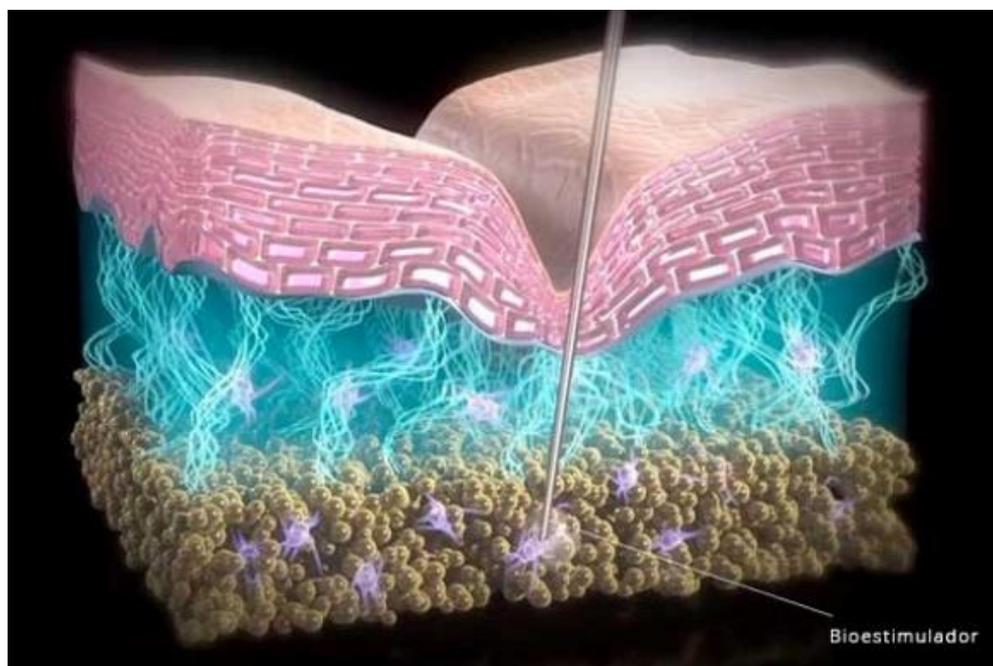
Existem também os biodegradáveis, onde sua absorção é realizada pelo próprio organismo humano por meio de mecanismo fagocitário natural e semipermanentes, possuindo uma duração de 18 meses a 4 anos. Nesta categoria de bioestimuladores podemos encontrar a hidroxiapatita de cálcio (CAHA) e ácido poli-l-lático (PLLA) (FREITAS,2021).

A CAHA, o PLLA são bioestimuladores que não se espalham pelo corpo humano, não provocam prejuízo para o metabolismo e agem por um determinado prazo, eles possuem como características a função de aprimorar a aparência da pele, agindo nas camadas mais profundas, fazendo com haja a recuperação que a pele perdeu com o

passar do tempo, através da bioestimulação da produção de colágeno do organismo (LOTAIF, 2021).

Os bioestimuladores de colágeno podem usados no rosto e em outras partes do corpo, eles são uma excelente saída para melhorar os sinais de flacidez da pele, principalmente na face e pescoço, sem precisar optar por uma cirurgia. (BONIN, 2019)

Figura 3 – Imagem ilustrativa sobre aplicação do bioestimulador



Fonte: (Clínica Tiago Silveira, 2023)

Hidroxiapatita de cálcio (CAHA)

A Hidroxiapatita de cálcio (CAHA) é um bioestimulador de colágeno injetável sintético, no qual é conhecido no Brasil pelos seguintes nomes comerciais: RADIESSE E RENOVA DIAMOND LIDO. (FREITAS, 2021)

A Hidroxiapatita de Cálcio é um bioestimulante com preenchimento imediato e bioestimulação de colágeno, além do colágeno produzido naturalmente, que restaura a elasticidade e firmeza da pele. Estas são microesferas que trabalham para formar um novo colágeno. O preenchedor de hidroxiapatita de cálcio não só fornece volume e suporte ao tecido conjuntivo com um resultado estético, mas também tem um efeito positivo ao estimular os fibroblastos a produzirem uma nova matriz para que o tecido conjuntivo da pele se regenere/remodele efetivamente (BONIN, 2019).

A carga de CaHA é altamente viscoelástica e pode ser usada pura ou não diluída, mas fornece cicatrização imediata seguida pela formação gradual de novo tecido através da neocolagênese, a produção de colágeno e elastina, angiogênese e proliferação de células da pele. O resultado é gradual e longo prazo na reestruturação da derme, restauração de seu tônus, elasticidade e volume. Possui uma duração de 18 meses. A hidroxiapatita de cálcio tem um perfil de segurança alto e estabelecido e é considerada muito boa e eficaz para o crescimento de tecidos moles em diferentes áreas da face e do corpo. Porque a propriedade da matéria favorece a estimulação de colágeno a longo prazo e reflete sua versatilidade (DE ALMEIDA et, al., 2019; NOGUEIRA et, al., 2022)

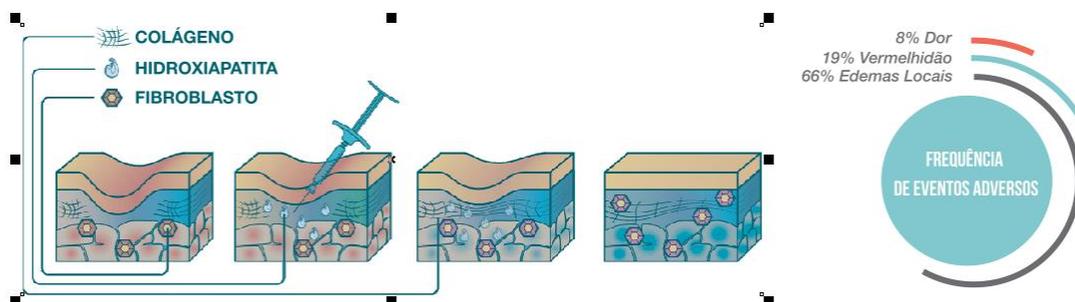
Esse bioestimulador pode ser produzido naturalmente no corpo humano, por ser encontrado em dentes e ossos, é considerado um produto biocompatível com alto nível de segurança, devido à baixa resposta inflamatória que determina caracterizado por uma superfície lisa e tamanho regular de micropartículas. Outra característica do CaHA é sua alta viscoelasticidade, o que significa que após o enchimento é bloqueado durante a aplicação local de injeção sem mover outro nas redondezas. É classificado como um enchimento semipermanente, dura em média 12 até 18 meses, sendo detectável até 24 meses em determinados pacientes, sua longevidade depende de vários fatores como idade, movimento dinâmico da área de injeção e metabolismo do paciente. Além dessas características, este produto é biodegradável, removido do corpo através da fagocitose de macrófagos, que decompõe as microesferas em íons de cálcio e fosfato, excretado na urina. (SOARES, MARILIA; 2020)

A hidroxiapatita de cálcio é comercializada pronta para seu uso, utiliza-se seringas descartáveis de 0,8 mL e 1,5 mL, não necessitando de manuseio especial, onde é recomendada pelo fabricante apenas a homogeneização do produto. A área precisa de anestesia processados antes da aplicação do produto, através de infiltração ou bloqueio regional com anestesia local, um protocolo aprovado pela FDA permite desempenho preparar diluições de CaHA com lidocaína, tornando uma experiência mais agradável para os pacientes e torna mais fácil a extrusão do material através da agulha (LIMA, ET, AL; 2020).

O plano de aplicação deve ser feito através da injeção na derme média ou profunda, para que haja um estímulo de colágeno suficiente, desse modo injeções

dérmicas intradérmicas ou superficiais não são recomendadas, devido ter um grande risco de causar nódulos visíveis na derme superficial. Os resultados são obtidos ao longo de várias seções, sendo reprimido o uso de injeção excessiva do material. (CUNHA et, al; 2020).

Figura 4: Bioestimuladores impulsionando os fibroblastos a produzirem colágeno.



Fonte: (PHD do Brasil, 2020).

Ácido poli-L-láctico (PLLA)

O ácido poli-L-láctico injetável tem sido aplicado como um preenchedor na estética desde 1999 para correção das perdas volumétricas faciais e cutâneas, onde são causadas pelo envelhecimento, promovendo resultados naturais, com baixos riscos de efeitos adversos. É conhecido no Brasil pelos seguintes nomes comerciais: Sculptra e Renova Elleva. É um polímero molecular pesado (140 kD), Da família dos α -hidroxiácidos, o ácido obtido ácido láctico, que tem a propriedade de auto-organização e formação de micelas coloidais em meio aquoso, apresentado na forma de partículas de superfície esférica como um pó liofilizado liso disperso em um frasco estéril, adicionado 4,45% à carmelose sódica e 2,67% de manitol não pirogênico. Deve ser diluído para 8 ml água destilada 24-72 horas antes da implantação. A solução aquosa é absorvida dentro de 24-48 horas (FILHO, et al; 2020)

O mecanismo de ação do PLLA acontece por meio da resposta inflamatória, pois estimula a neocolagênese, que é a produção de novas fibras de colágeno. Este ácido atua nas camadas da pele humana, de maneira gradual e progressiva, sendo diferente de outros bioestimulante, onde o efeito é imediato, os resultados permanecem em média por dois anos (SILVA, et al; 2021).

De acordo com Rendon (2012), o efeito antienvhecimento do PLLA pode permanecer por até quatro anos em alguns pacientes, sem que seja necessário fazer o retoque do procedimento e pode-se dizer que estar ligado a algumas características, como: idade, sexo, alimentação e tipo de pele.

É um aumento de volume que dura de 18 a 24 meses. A longevidade é baseada na cinética de degradação lenta das micropartículas de PLLA. O mecanismo dessa estimulação da neocolagênese começa com uma resposta inflamatória subclínica local quando grandes partículas de PLLA atraem grande número de macrófagos, linfócitos e fibroblastos após a injeção. Uma cápsula é formada ao redor de cada microesfera individual à medida que ela é metabolizada, fazendo com que as fibras de colágeno sejam depositadas por fibroblastos, resultando em aumento da espessura da pele (COSTA, et; al 2021).

O produto é comercializado na forma de pó liofilizado e requer hidratação em 8 ml de água estéril para injeção, mantida em temperatura ambiente por no mínimo 24 horas. Ao aplicar, adicione 1-2 ml de lidocaína ao frasco e misture. A técnica utilizada é uma injeção de acompanhamento em leque, após a qual são feitas marcas de segurança para aplicação e depois massageadas vigorosamente. Os pacientes são aconselhados a seguir a regra "5-5-5" massageando a área tratada por 5 minutos 5 vezes ao dia durante 5 dias. O resultado varia entre 4 e 6 meses, portanto as injeções seguintes devem ser guiadas pela regra "tratar, esperar, avaliar" a cada 4-6 semanas. Novo colágeno parece se formar dentro de um mês e continua a crescer de 9 meses a um ano (FREITAS, 2021).

As partículas de PLLA mostram sinais de degradação após cerca de 6 meses e desaparecem em um ano. Após a injeção, um volume inicial de água estéril é utilizado para dissolver o PLLA, que é reabsorvido em 48 ou 72 horas. Para obter o máximo efeito e duração, devem ser utilizadas as técnicas corretas, diluição, técnica de injeção, zonas especiais e massagem pós-injeção. Os pacientes são acompanhados após 18 meses, quando pode ser necessário tratamento adicional para evitar a absorção completa das fibras de colágeno produzidas. (Magalhães, 2021)

Figura 5: Antes e depois do uso de bioestimulador de colágeno.



Fonte: (Silva, 2021).

Fios de PDO

Os fios de Polidioxanona (PDO), são projetados para que haja rejuvenescimento; lifting facial, supressão do suco nasolabial e do queixo duplo; transferência de tecidos ptóticos. São absorvidos pelo corpo, flexíveis e induzem a produção de colágeno e nutrição dos tecidos, o procedimento é minimamente invasivo, rápido e sem cicatrizes (KIM, et al., 2015).

Segundo Suh et al (2015), os fios de suporte podem ser feitos de diferentes materiais como ácido poliláctico, polipropileno, entre outros. Além disso, o polidioxanona (PDO), é um dos mais populares do mundo.

A polidioxanona é um polímero, monofilamentar sintético, não alérgico, não piogênico e absorvível. Fios lisos de PDO podem ser usados para estimulação de colágeno em implantes intradérmicos (HOUDART, et al, 1986). Esses fios têm um único filamento de espessura 5.0, com excelente efeito de fixação imediata, absorção mais lenta e maior duração devido a espessura, também é indicado para preenchimento de rugas e sulcos profundos (SUH, et al., 2015).

A técnica se baseia nas linhas de tensão naturais da pele, que são marcadas pela alimentação dos fios. Usa-se anestesia local, as cânulas são inseridas nas áreas

demarcadas, que devem ser colocadas em um ângulo de 90 graus para evitar o aprisionamento do tecido epidérmico. O procedimento é minimamente invasivo, com pouco desconforto e baixo custo (RODRIGUES, 2012).

Por se tratar de uma técnica minimamente invasiva, são esperadas reações de dor, edema, eritema e hematomas (FLORÉZ, et al., 2008). Outras complicações previstas na literatura incluem assimetria, perfuração do fio, sangramento e alterações na sensibilidade (SAVOIA, et al., 2014).

Efeitos adversos

Como todo procedimento injetável, o uso de bioestimuladores de colágeno apresenta devidamente alguns riscos. A probabilidade de efeitos adversos do uso é reduzida se os produtos forem fabricados, processados e usados corretamente (SCHNEBERGER, 2021).

Além disso, formações de nódulos superficiais têm sido relatados em locais de aplicação de bioestimuladores e têm sido associados a erros profissionais. A modularidade ocorre quando o material é injetado muito superficialmente na derme, onde o produto permanece palpável, principalmente em áreas mais finas e sensíveis da pele. A formação de nódulos não inflamatórios indica agregação de material e está associada a má manipulação, quantidade excessiva de produto injetado ou erro de diluição (GRECO; ANTUNES; YELLIN, 2012; GOLDIE et al., 2018).

A complicação mais rara e grave é quando a injeção de um produto bioestimulador causa danos vascular, que ocorre quando o produto é injetado inadvertidamente em um vaso sanguíneo, causando isquemia e oclusão, seguida de necrose tecidual (GOLDIE et al., 2018).

É por isso que é importante escolher o especialista certo e experiente para realizar o procedimento. Uma anamnese completa e individual é essencial para garantir bons resultados, lembrando sempre que a ocorrência de resultados varia de pessoa para pessoa, portanto, deve-se esperar uma resposta biológica gradual (HADDAD et al., 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os bioestimuladores causam uma leve inflamação na derme, fazendo com que os fibroblastos (que são as células responsáveis pela produção de colágeno) se ativem e passam a produzir novas fibras que darão sustentação e firmeza a pele. Esses estimulantes são aplicados semelhante ao ácido hialurônico, onde o produto será distribuído em determinados pontos da face com um micro agulha cânula bem fina. Atualmente, essas técnicas são uma excelente opção para fazer nosso organismo produzir de forma mais rápida o colágeno. Esses estimulantes podem ser usados em qualquer parte do corpo, como malar, mandíbula, mento e marionete, fazendo com que atinge a derme em tecidos de gordura e nas partes próximas aos ossos. (MARCOLANO et al; 2020)

Dessa forma, a revisão proposta pode comprovar que as técnicas, se utilizando bioestimuladores, demonstraram ser eficaz, pois melhora a aparência da pele, proporcionando um aspecto mais jovem, estimulando a produção de colágeno, ocorrendo efeitos duradouros de contorno facial, como a flacidez e tornado a pele com aspecto saudável de firmeza e sustentação. Verificou-se que os bioestimuladores de colágeno mais usados atualmente, são: Hidroxiapatita de cálcio (CAHA), Ácido poli-L-láctico (PLLA) e os fios de PDO. Esses bioestimuladores possuem basicamente as mesmas características, pois são biocompatíveis e sintéticos, atuando na produção de colágeno do organismo e proporcionando uma pele mais firme e sustentável com aparência mais jovem. Nota-se que a diferença desses bioestimuladores está apenas na maneira de indicação clínica para que se possa realizar o tratamento.

Sugerem-se que outros estudos sejam realizados com o mesmo tema, para que outras pesquisas possam comprovar com detalhes novas técnicas e possíveis efeitos adversos, podendo assim proporcionar segurança e satisfação através de procedimentos estéticos para os pacientes.

REFERÊNCIAS

ALBANO, MICROAGULHAMENTO – **A terapia que induz a produção de colágeno** – REVISÃO DE LITERATURA. Revista Saúde em Foco, Minas Gerais, ed. 10, ano 2018, p. 455-472.

Hellen Cristina Pereira CHAVES; Vanessa Machado Dos SANTOS; Mara Régina Lucena CABRAL; Glaucya Wanderley Santos MARKUS. GERENCIAMENTO DO ENVELHECIMENTO USANDO A TÉCNICA DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE AGOSTO. Ed. 44. VOL. 01. Págs. 508-524. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

BONIN, Ana Claudia Reato. **Bioestimuladores de colágeno hidroxapatita de cálcio.** FACSETE – Faculdade Sete Lagoas, São Paulo, p. 1-28.

CAMATTA, CÁSSIA PIZZOL. **ANÁLISE COMPARATIVA TEÓRICA ENTRE OS BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS.** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Vila Velha, p. 1-50, 22 dez. 2022.

CUNHA, Marisa Gonzaga da. **Bioestimuladores e seus mecanismos de ação.** Surg Cosmet Dermatol, Rio de Janeiro, ed. 12, p. 109-117, 10 mai. 2020.

FRANZEN, Jaqueline Maisa. **Colágeno: uma abordagem para a estética.** RIES, ISSN 2238-832X, Caçador, Santa Catarina, ed. 1, p. 49-61, 30 set. 2013.

FRANZEN, Jaqueline Maisa; DOS SANTOS, Juliangela Mariane Schroeder Ribeiro; ZANCANARO, Vilmair. **Colágeno: uma abordagem para a estética. Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, p. 49-61, 2013. Disponível em: COLÁGENO: UMA ABORDAGEM PARA A ESTÉTICA | Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde (uniarp.edu.br)

FREITAS, Gisele Ap. Ronconi M. de. **BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO INJETÁVEIS: Ácido Poli-Lático, Hidroxapatita de Cálcio e Policaprolactona São Paulo – SP 2021. Facsete faculdade sete lagoas, São Paulo, p. 1-12.**

GERMANO, Maria da Conceição Matos. **Colágeno e os benefícios para pele.** uncatolica centro universitário catolico de quixadá, Quixadá, ed. 10, p. 1-3.

GUIMARÃES, Solange Campos Ragnolli. **O estado atual dos bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial.** REVISTA GESTÃO & SAÚDE, Brasília, p. 89-9.

LIMA, Natália Barbosa de. **Utilização dos bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial.** Clínico e Laboratorial Pesquisa em Odontologia, Recife, p. 1-18, 24 abr. 2020.

LINARES, Júlia. **A eficácia do laser nd-yag no tratamento de melasma.** Revista Faculdade de São Paulo, p. 1628-1638, 8 jan. 2023.

MACHADO FILHO, Carlos D'Apparecida Santos. **Ácido PoliLático: um agente bioestimulador.** Sociedade Brasileira de Dermatologia Brasil, Santo André, ed. 5, ano 2013, p. 345-350, 26 dez. 2013.

MARCOLANO, JOICE REGINA TOREZANI. **Bioestimuladores de colágeno na estética.** Faculdade Multivix Serra, Brasil, p. 1-13.

MRS, Maria Isabela Avila Rodriguez. **Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications.** Cosmetic Dermatology, Argentina, p. 1-7, 10 out. 2017.

Hellen Cristina Pereira CHAVES; Vanessa Machado Dos SANTOS; Mara Régina Lucena CABRAL; Glaucya Wanderley Santos MARKUS. **GERENCIAMENTO DO ENVELHECIMENTO USANDO A TÉCNICA DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO.** JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE AGOSTO. Ed. 44. VOL. 01. Págs. 508-524. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculadefacit.edu.br.

NOGUEIRA, Iago Cesar da Costa. **Aplicabilidade dos bioestimuladores de colágeno (Ácido Poli-L-Lático e Hidroxiapatita de Cálcio) no preenchimento dérmico em áreas off-face do corpo.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, São Paulo, ed. 11, p. 1-13, 26 jun. 2022.

PEDROSA, Jaine Darc Dos Santos. **O uso de bioestimuladores de colágeno e seus efeitos no combate ao envelhecimento da pele.** Unisul, Santa Catarina, p. 1-14.

SCHNEBERGER, SUZANA. **Uso dos bioestimuladores colágeno como tratamento para a pele envelhecida.** Universidade paranaense, Umuarama, p. 1-29.

SCOTTI, Luciana. **Estudo do envelhecimento cutâneo e da eficiência cosmética de substâncias ativas empregadas em combate-lo.** Faculdade de ciências e farmácia, São Paulo, ano 2002, p. 1-172, 18 dez. 2002.

SEABRA, Aline de Macedo Neres. **Bioestimulador de colágeno na harmonização facial: uma revisão de literatura.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, São Paulo, ed. 11, p. 1-7, 1 nov. 2022.

SHUQAIR, HUDI HUD SAID. **FATORES PARA O ENVELHECIMENTO FACIAL.** Faculdade Sete Lagoas, Guarulhos, ed. 1, ano 2019, p. 1-32, 11 jun. 2019.

SOUSA, VICTORIA GABRIELLA COELHO DE. **Microagulhamento e a estimulação da produção de colágeno.** Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, p. 1-20.