

USO DOS BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO PARA O REJUVENESCIMENTO DE PESCOÇO

Karen Cristina Ferreira¹, Shedgley Jesian Lima de Azevedo¹, Jayse Alves¹

¹Centro Universitário Avantis – UNIAPAN - Balneário Camboriú – SC, Brasil.

E-mail: biomedicakarenferreira@gmail.com, shed_lima@yahoo.com.br, jayse.alves@uniapan.edu.br²

Recepção: 15 de abril de 2025
Aprovação: 13 de junho de 2025

Resumo – Introdução: O rejuvenescimento da pele é um tema de crescente interesse na área da estética, especialmente quando se trata de áreas delicadas como o pescoço. **Objetivo:** Avaliar a eficácia dos bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento da pele do pescoço, descrevendo seus mecanismos de ação e tipos, e comparando-os com outras técnicas de rejuvenescimento. **Metodologia:** Busca on-line com levantamento bibliográfico de produções científicas, no período de 2018 a 2024, disponíveis em artigos na base de dados da Scielo, Lilacs, Medline com os seguintes descritores: bioestimulador de colágeno, pescoço,

rejuvenescimento. **Resultados:** Os estudos indicaram melhorias visíveis na elasticidade e firmeza na pele do pescoço após o uso dos bioestimuladores. **Conclusão:** Observou-se que o uso de bioestimuladores de colágeno, como o PLLA e a CaHA, tem se mostrado uma abordagem eficaz e segura para o rejuvenescimento do pescoço, promovendo a produção de colágeno e elastina, resultando em melhorias significativas na firmeza e elasticidade da pele. Uma das principais limitações do estudo, é que muitos se baseiam em revisões de literatura, o que pode limitar a generalização dos resultados. A ausência de ensaios clínicos consistentes e de longo prazo torna difícil estabelecer conclusões definitivas sobre a eficácia e a durabilidade dos tratamentos.

Palavras-Chave – Bioestimulador de colágeno, Pescoço, Rejuvenescimento.

USE OF COLLAGEN BIOSTIMULATORS FOR NECK REJUVENATION

Abstract – Introduction: Skin rejuvenation is a topic of growing interest in the area of aesthetics, especially when it comes to delicate areas such as the neck. **Objective:** To evaluate the effectiveness of collagen biostimulators in neck skin rejuvenation, describing their mechanisms of action and types, and comparing them with other rejuvenation techniques. **Methodology:** Online search with bibliographic survey of scientific productions, from 2018 to 2024, available in articles in the Scielo, Lilacs, Medline database with the following descriptors: collagen biostimulator, neck, rejuvenation. **Results:** The studies indicated visible improvements in the elasticity and firmness of the neck skin after using bio-stimulators. **Conclusion:** It was observed that the use of collagen biostimulators, such as PLLA and CaHA,

has been shown to be an effective and safe approach for neck rejuvenation, promoting the production of collagen and elastin, resulting in significant improvements in firmness and elasticity of the skin. One of the main limitations of the study is that many are based on literature reviews, which may limit the generalization of the results. The absence of consistent, long-term clinical trials makes it difficult to draw definitive conclusions about the effectiveness and durability of treatments.

Keywords – Bioestimulators, Neck, Rejuvenation.

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um aspecto inevitável da vida humana, que afeta a pele de diversas maneiras. Entre os sinais mais evidentes estão a perda de elasticidade, a formação de rugas e a diminuição da densidade do colágeno. Para lidar com essas mudanças, os tratamentos estéticos e terapias inovadoras têm se destacado no mercado, especialmente os bioestimuladores de colágeno [1].

O envelhecimento da pele, tanto cronológico quanto extrínseco, causado por fatores como exposição a raios ultravioleta (UV) e danos químicos, resulta na degradação da matriz extracelular (ECM) da pele. Esse processo é marcado por uma diminuição na produção de proteínas da ECM e pela presença de fibroblastos senescentes, o que compromete a elasticidade da pele e contribui para o aumento da flacidez e das rugas. O pescoço, especialmente exposto aos danos UV, frequentemente apresenta sinais visíveis de envelhecimento, como rugas e flacidez, o que pode ser uma preocupação estética para muitos indivíduos [2].

Esses sinais visíveis do envelhecimento têm impacto não apenas na autoestima e na qualidade de vida das pessoas, mas também na indústria da estética e da saúde, que busca constantemente soluções eficazes e seguras para retardar ou reverter esses efeitos indesejados [3].

Verifica-se, pois, que o rejuvenescimento se tornou uma área de grande interesse na biomedicina estética, buscando promover melhorias estéticas e funcionais, de forma segura e eficaz. Nesse contexto, os bioestimuladores de colágeno têm ganhado destaque como uma opção terapêutica promissora para o rejuvenescimento, onde atuam estimulando a produção natural de colágeno pela pele, uma proteína fundamental na estrutura dérmica responsável pela firmeza, elasticidade e sustentação dos tecidos cutâneos [4]. Embora já existam diversos bioestimuladores de colágeno disponíveis no mercado e relatos positivos sobre seus

benefícios estéticos, ainda há questões a serem exploradas e esclarecidas no âmbito científico. A esse respeito, prelecionam que é primordial compreender melhor a eficácia clínica desses produtos, os mecanismos de ação envolvidos, os perfis de segurança e tolerabilidade, bem como os resultados a longo prazo em diferentes tipos de pele e condições dermatológicas [5].

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia dos bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento da pele do pescoço, descrevendo seus mecanismos de ação e tipos, e comparando-os com outras técnicas de rejuvenescimento.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. O Papel do Colágeno no Envelhecimento da Pele

Com o avançar da idade, a produção de colágeno pelas células da pele, especialmente os fibroblastos, diminui gradualmente. Essa redução provoca a perda de firmeza e elasticidade da pele, resultando no aparecimento de rugas, flacidez e linhas de expressão. Além disso, há um aumento na degradação do colágeno existente, levando a uma diminuição na densidade e na qualidade das fibras colágenas na derme [6].

A diminuição na produção de colágeno também compromete a capacidade da pele de reter água, resultando em ressecamento e perda de hidratação. Isso pode levar a uma aparência opaca e sem viço, contribuindo para o aspecto envelhecido da pele. Além disso, a redução na quantidade e na qualidade do colágeno pode comprometer sua capacidade de cicatrização e reparo da pele, tornando-a mais suscetível a lesões e danos [7].

Outro aspecto importante do envelhecimento da pele relacionado ao colágeno é a formação de rugas e sulcos faciais. Com a diminuição na produção de colágeno, a pele perde sua capacidade de preencher e suavizar as linhas de expressão, resultando em rugas mais profundas e visíveis. Ademais, a perda de suporte estrutural do colágeno pode levar ao afundamento e à flacidez de áreas específicas do rosto, como as bochechas e o queixo [8]. Para combater os efeitos do envelhecimento da pele relacionados ao colágeno, diversas abordagens terapêuticas têm sido desenvolvidas. Isso inclui tratamentos tópicos e procedimentos estéticos que visam estimular a produção de colágeno, como o uso de cremes e séruns com ingredientes ativos, como retinol, ácido hialurônico e peptídeos de colágeno. Além disso, técnicas de rejuvenescimento cutâneo, como laser, radiofrequência e microagulhamento, também são utilizadas para estimular a produção de colágeno e melhorar a aparência da pele envelhecida [1]. É importante ressaltar que, embora essas abordagens possam ajudar a minimizar os sinais visíveis do envelhecimento da pele, não é possível interromper completamente o processo de envelhecimento. No entanto, compreender o papel do colágeno nesse processo é fundamental para desenvolver estratégias eficazes de prevenção e tratamento, ajudando as pessoas a manterem uma pele saudável e jovem ao longo do tempo [7].

B. Bioestimuladores de Colágeno: Conceitos e Aplicação

Os bioestimuladores de colágeno têm se destacado como uma alternativa eficaz no rejuvenescimento facial, sendo

utilizados para promover uma melhoria na qualidade da pele e retardar os sinais de envelhecimento. Esses produtos são compostos por substâncias que estimulam a produção natural de colágeno, uma proteína fundamental para a firmeza, elasticidade da pele [9].

Uma das principais vantagens dos bioestimuladores de colágeno é a sua capacidade de oferecer resultados naturais e duradouros. Ao contrário de tratamentos temporários, como preenchimentos com ácido hialurônico, os bioestimuladores agem de forma gradual, estimulando o próprio organismo a produzir colágeno ao longo do tempo. Isso resulta em uma pele mais firme, tonificada e com menos rugas, sem perder a expressão natural do rosto [1].

Além disso, são versáteis e podem ser utilizados em diferentes regiões do rosto e do corpo, como bochechas, queixo, mandíbula e pescoço, oferecendo um rejuvenescimento global. Também são indicados para melhorar a textura da pele, reduzir poros dilatados e suavizar linhas de expressão [2].

Os bioestimuladores podem ser classificados com base na durabilidade e absorção corporal. Porém, alguns são biodegradáveis, absorvidos pelo próprio organismo através de mecanismos naturais de fagocitose, e outros são semipermanentes, durando de 18 meses a 5 anos. Dentre eles, encontramos o ácido poli-L-láctico (PLLA), a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) e a policaprolactona (PCL) [7].

O PLLA é uma substância sintética, biocompatível e imunologicamente inerte. O bioestimulador é aprovado pela FDA (Food and Drug Administration) dos EUA como

Sculptra para o tratamento da lipoatrofia relacionada ao HIV. Em 2009, foi aprovado para uso estético pela Sanofi-Aventis sob o nome comercial Sculptra Aesthetic e Rennova Elleva® para tratamento de perda de volume [1].

A CaHa, conhecida comercialmente como Radiesse® e Rennova Diamond®, é um composto de origem não animal que contém componentes minerais encontrados em ossos e dentes [10]. A PCL, conhecida comercialmente como Ellansé®, é um preenchedor sintético que possui segurança reconhecida pela FDA e características de biodegradabilidade e biocompatibilidade, obtendo também a marcação de Conformidade Europeia (CE) para aplicação dérmica e subdérmica profunda no tratamento de rugas e sulcos [2].

A aplicação de bioestimuladores de colágeno geralmente ocorre por meio de injeções profundas na derme, na camada mais interna da pele. Essas injeções são realizadas por profissionais da saúde com especialidade na área estética, em consultórios ou clínicas especializadas. O procedimento é relativamente rápido e pode ser feito de forma ambulatorial [7].

No entanto, é importante ressaltar que o uso de bioestimuladores de colágeno requer acompanhamento profissional e cuidados específicos. É essencial escolher um profissional qualificado e experiente para realizar o procedimento, bem como seguir as orientações pós-tratamento para garantir resultados seguros e satisfatórios. Com a abordagem certa, seu uso pode ser uma ferramenta eficaz no rejuvenescimento facial e na promoção da beleza natural da pele [2].

O primeiro passo é a avaliação da pele pelo profissional, que determinará a quantidade e o local das injeções de

acordo com as necessidades e objetivos do paciente. Os bioestimuladores são então injetados com agulhas finas e/ou cânulas, penetrando na derme para estimular as células responsáveis pela produção de colágeno. Geralmente, são sessões espaçadas ao longo do tempo para alcançar resultados dominantes e duradouros [11].

Sua vantagem consiste na capacidade de agir de dentro para fora, promovendo uma melhoria gradual na qualidade da pele. Isso inclui a redução de rugas e linhas de expressão, o aumento da firmeza e elasticidade, e a correção de imperfeições como cicatrizes de acne [12]. A aplicação de bioestimuladores de colágeno é uma técnica eficaz e segura para melhorar a qualidade da pele, proporcionando resultados naturais e duradouros. Com o avanço da tecnologia e o aprimoramento das técnicas, esses bioestimuladores se tornaram uma opção popular para quem busca rejuvenescimento e revitalização da pele [13].

C. Impacto dos Bioestimuladores de Colágeno no Rejuvenescimento da Pele do Pescoço

Atualmente, muitos pacientes buscam rejuvenescimento facial para alcançar uma aparência mais jovem. No entanto, frequentemente, as áreas adjacentes, como o pescoço e o colo, acabam em contraste visível com o rosto rejuvenescido. O pescoço, sendo uma das partes mais visíveis do corpo após o rosto, foi uma das primeiras áreas a receber tratamento estético, e a demanda por esses procedimentos tem crescido [2].

O envelhecimento e diversos fatores ambientais, como exposição a raios ultravioleta, infravermelho, luz visível e poluição, afetam negativamente a qualidade da pele, levando à formação de rugas, flacidez, hiperpigmentação, vermelhidão e vasos sanguíneos dilatados. Para abordar esses problemas, existem várias opções estéticas que podem ser usadas isoladamente ou em combinação [9]. Entre elas estão os peelings químicos superficiais para melhorar a textura da pele, a escleroterapia para tratar veias reticulares, e terapias a laser e de luz para amenizar os sinais de fotoenvelhecimento, como linhas finas, rugas, hiperpigmentação e irregularidades na textura da pele.

Outros tratamentos incluem toxina botulínica, ácido hialurônico (AH) e bioestimuladores de colágeno, como PCL, CaHA e PLLA, que visam corrigir rugas e melhorar a textura e qualidade da pele. O uso de CaHA hiperdiluído são ideais para o pescoço e tem se mostrado eficaz no aumento da firmeza e elasticidade da pele nessas áreas [7].

III. METODOLOGIA

Este estudo teve um caráter qualitativo-descritivo e utilizou a Revisão Integrativa como método de pesquisa, com o objetivo de resumir investigações já concluídas. O estudo foi realizado por meio de busca on-line com levantamento bibliográfico de produções científicas, no período de 2019 a 2024, disponíveis em artigos na base de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (MEDLINE) com as seguintes palavras-chave dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): bioestimulador de colágeno; pescoço; rejuvenescimento.

Os critérios de inclusão para os artigos foram: disponibilização eletrônica e gratuita na íntegra, classificação como artigo original, publicação em inglês ou português, ano de publicação entre 2019 e 2024, e que os artigos fossem completos, com resumos disponíveis e indexados nas bases de dados mencionadas. Estudos duplicados ou que abordassem temas diferentes do proposto foram excluídos da análise.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 34 artigos, sendo distribuídos da seguinte forma nas bases de dados: SCIELO (20); LILACS (11) e MEDLINE (03). Desses, 10 artigos foram excluídos por apresentarem duplicatas, 8 foram eliminados por conterem apenas resumos e 4 foram descartados por estarem em outros idiomas. Assim, restaram 12 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos para a revisão integrativa que estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão integrativa sobre o uso do bioestimulador de colágeno para o rejuvenescimento de pescoço.

| Autor/Ano | Objetivo | Metodologia | Resultados |
|-----------------------------|--|---|---|
| Almeida <i>et al</i> (2023) | Avaliar a eficácia e a tolerabilidade da CaHA hiperdiluída (Radiesse) no rejuvenescimento do pescoço, utilizando avaliações clínicas e ultrassonográficas. | O estudo envolveu uma coorte de pacientes que buscavam rejuvenescimento do pescoço. Os participantes receberam injeções de Radiesse hiperdiluído, e as avaliações foram realizadas no início do estudo, aos 3 meses e aos 6 meses pós-tratamento. | Houve uma melhoria significativa na qualidade da pele do pescoço, com avaliações ultrassonográficas indicando aumento na espessura da pele e densidade de colágeno após 6 meses, com satisfação dos pacientes. A CaHA hiperdiluída (Radiesse) é uma opção eficaz e bem tolerada para o rejuvenescimento do pescoço. |
| Schneider (2023) | Realizar uma revisão abrangente da literatura sobre bioestimuladores de colágeno, abordando seus mecanismos de ação, tipos, aplicações clínicas, eficácia e segurança no rejuvenescimento cutâneo. | Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, incluindo artigos científicos, ensaios clínicos e revisões anteriores. | O PLLA promove a produção gradual de colágeno, com resultados visíveis após 4 a 6 semanas e duração de até 24 meses, embora possa causar inchaço e hematomas. A CaHA oferece um efeito de preenchimento imediato, estimulando colágeno ao longo do tempo, com melhorias que duram de 12 a 18 meses e efeitos colaterais leves. Representam uma abordagem eficaz e segura para o rejuvenescimento da pele. |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Araújo <i>et al</i> (2022) | Avaliar a eficácia e segurança dos biostimuladores de colágeno no tratamento da flacidez cutânea em diversas áreas do corpo. | Foi realizada uma revisão abrangente de estudos clínicos e relatos de casos focados no uso de biostimuladores de colágeno (como PLLA e CaHA) para rejuvenescimento da pele. | Os tratamentos mostraram melhorias notáveis na flacidez, com resultados durando de 12 a 24 meses após o tratamento, proporcionando além de melhorias estéticas, alta satisfação dos pacientes. |
| Christen (2022) | Analisar a eficácia e segurança do PLLA como um estimulador de colágeno em aplicações corporais. | Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, incluindo artigos científicos, estudos clínicos e relatos de casos que abordam o uso do PLLA em tratamentos estéticos corporais. | O PLLA é seguro e eficaz na indução da produção de colágeno, melhorando a firmeza e a elasticidade da pele em várias áreas do corpo. |
| Nogueira e Silva (2022) | Avaliar a eficácia e segurança da utilização de bioestimuladores de colágeno, especificamente o PLLA e CaHA, para o preenchimento dérmico. | Foi realizada uma revisão da literatura, incluindo estudos clínicos, ensaios controlados e relatos de casos sobre o uso de PLLA e CaHA em áreas não faciais. | A CaHA proporcionou um efeito de preenchimento imediato, além de estimular a produção de colágeno ao longo do tempo. Efeitos colaterais também foram geralmente leves, com inchaço e hematomas como os mais frequentes. O PLLA e CaHA, são opções eficazes e seguras para o preenchimento dérmico em áreas off-face do corpo. |
| Guida <i>et al</i> (2021) | Avaliar a eficácia e segurança da CaHA no tratamento da flacidez cutânea no pescoço. | Revisão sistemática usando busca online. Foram coletadas informações sobre publicações, métodos, técnicas, resultados e complicações. | Os pacientes relataram um aumento notável na firmeza e elasticidade, com resultados durando de 12 a 18 meses após o tratamento. Efeitos colaterais leves, como inchaço e hematomas transitórios, foram observados, mas se resolveram rapidamente. A CaHA hiperdiluída se apresenta como uma opção promissora para o tratamento da flacidez cutânea do pescoço. |
| Martins <i>et al</i> (2021) | Avaliar a eficácia e os mecanismos de ação dos bioestimuladores de colágeno PLLA e CaHA no rejuvenescimento. | Foi realizada uma revisão da literatura com foco em estudos clínicos, ensaios controlados e análises in vitro sobre o uso de PLLA, CaHA e PCL. | Os bioestimuladores PLLA, CaHA e PCL demonstram eficácia significativa no rejuvenescimento cutâneo, cada um com características e perfis de ação distintos. Sua escolha deve ser baseada nas necessidades específicas do paciente e nas áreas a serem tratadas. |
| Cabral <i>et al</i> (2020) | Investigar e comparar o efeito dos preenchedores dérmicos de AH e PLLA na síntese de colágeno, tanto em experimentos in vitro quanto em estudos clínicos in vivo. | Um ensaio clínico foi realizado com participantes submetidos a tratamentos com AH e PLLA. As avaliações foram feitas antes e após o tratamento, utilizando ultrassonografia e biópsias para medir a densidade de colágeno na pele. | Os resultados in vitro mostraram que tanto o AH quanto o PLLA estimularam a produção de colágeno, com o PLLA demonstrando um efeito mais duradouro. |
| Melo <i>et al</i> (2020) | Avaliar a eficácia e segurança de um protocolo de tratamento minimamente invasivo para rejuvenescimento facial e do pescoço, utilizando uma combinação de estimuladores de colágeno à base de PCL, suturas de suspensão de PLLA/PLGA e AH reticulado. | Foi realizada uma revisão de estudos clínicos e relatos de casos sobre o uso combinado de PCL, suturas de PLLA/PLGA e AH para tratamentos estéticos. Foram incluídos pacientes adultos que apresentavam sinais moderados a avançados de envelhecimento facial e cervical, como flacidez, rugas e perda de volume. | O uso do estimulador resultou em um aumento significativo na produção de colágeno, com melhorias visíveis na elasticidade e firmeza da pele, sendo promissores no rejuvenescimento facial e do pescoço minimamente invasivo. Resultados estéticos foram observados a partir de 4 a 6 semanas, com efeitos durando até 18 meses após o tratamento. |
| Haddad <i>et al</i> (2019) | Fornecer recomendações baseadas em evidências para o uso de PLLA injetável no tratamento da flacidez. | Foi realizada uma revisão da literatura que incluiu estudos clínicos, diretrizes de práticas e relatos de casos relacionados ao uso do PLLA em áreas não faciais. | Os dados analisados indicaram que o PLLA é seguro e eficaz na estimulação da produção de colágeno, levando a melhorias significativas na firmeza e elasticidade da pele em áreas off-face. |
| Almeida <i>et al</i> (2019) | Avaliar as recomendações consensuais para o uso da CaHA hiperdiluída (Radiesse) como agente biostimulatório na face e no corpo, analisando sua eficácia, segurança e aplicações clínicas. | Foram analisados artigos de periódicos revisados por pares, diretrizes clínicas e relatórios de casos que abordam as técnicas de injeção, diluição, áreas de aplicação e resultados observados. | A técnica de injeção hiperdiluída demonstrou reduzir a aparência de flacidez e rugas, com resultados duradouros de até 18 meses. |
| Yutskovska <i>ya et al</i> (2019) | Avaliar os efeitos da injeção de CaHA diluída no pescoço e na região do decote em relação à neocolagênese e às propriedades mecânicas da pele. | Incluiu um grupo de pacientes que receberam injeções de CaHA diluída nas áreas do pescoço e decote. As avaliações foram realizadas antes do tratamento e após 3 e 6 meses. | Os pacientes relataram melhorias na textura da pele e na aparência geral. Efeitos adversos foram mínimos, com alguns casos de leve inchaço e hematomas que se resolveram rapidamente. |

Fonte: Das Autoras (2024).

Os artigos selecionados para a revisão integrativa sobre o uso de bioestimuladores de colágeno para o rejuvenescimento do pescoço, conforme descrito acima, enfatizam a necessidade de uma abordagem multifacetada no enfrentamento do envelhecimento nessa área. Para isso, o rejuvenescimento do pescoço deve ser promovido por uma combinação de medidas destinadas a prevenir o processo de envelhecimento, incluindo a proteção contra exposição ambiental, como radiação ultravioleta e poluição do ar, além de abordar questões como má postura, alterações pigmentares, mudanças de superfície, afinamento da pele e atividade do platísmo. Avaliar a gravidade do envelhecimento e direcionar a camada correta para o tratamento são vitais para determinar a abordagem de tratamento ideal [14].

Ademais, abordar diferentes alvos do envelhecimento do pescoço combinando técnicas simultaneamente, como bioestimulação de colágeno com CaHA e toxina botulínica para relaxamento muscular, traria vantagens ao aplicador e ao paciente. Ao aplicador, facilidade de técnica e agilidade. Ao paciente, conforto ao evitar múltiplas punções e múltiplas idas ao consultório médico, além de melhora na percepção do resultado terapêutico [11]. Essa melhora na percepção dos resultados está relacionada à combinação dos efeitos precoces e tardios proporcionados pela técnica. O efeito mais precoce está relacionado ao relaxamento muscular com toxina botulínica, sendo notado cerca de 5 a 7 dias após a aplicação. O último efeito está relacionado à bioestimulação do colágeno, aumentando assim os índices de satisfação com o tratamento [15].

Discussões sobre terapias combinadas para o rejuvenescimento do pescoço, como as que utilizam a toxina botulínica, CaHA e AH, têm ganhado destaque em eventos científicos. Os resultados apresentados foram promissores, evidenciando que a combinação dessas técnicas pode potencializar os efeitos rejuvenescedores [6].

O estudo desse autor revelou que a técnica investigada foi altamente eficaz em aumentar a produção de colágeno tipo I e elastina, com resultados observados até 7 meses após a injeção. Esse aumento significativo na produção de colágeno e elastina contribui para a melhoria da estrutura e da elasticidade da pele, fatores essenciais para um aspecto mais jovem e saudável. Além disso, os pacientes relataram uma redução perceptível na flacidez do pescoço e do colo após duas sessões de tratamento, realizadas com um intervalo de 4 meses entre elas [6].

Estudos realizados demonstraram que injeções subdérmicas de CaHA podem induzir a remodelação da matriz extracelular, melhorando a qualidade, promovendo o endurecimento local da pele e reduzindo rugas. Dados sobre o uso de CaHA diluído (proporção de 1:1, CaHA: diluente) ou hiperdiluído (proporção de $\geq 1:2$, CaHA: diluente) para o tratamento das áreas do pescoço e decote derivam de três pequenos estudos [16].

Recomendações de consenso sobre o uso de CaHA diluído e hiperdiluído foram desenvolvidas por painéis de médicos especialistas em estética global do Brasil e Estados Unidos. Com base nos estudos realizados pelos autores, para o tratamento do pescoço, o painel brasileiro sugere o uso de uma seringa por sessão, com aplicação do produto por injeções retrógradas. Dependendo da espessura da pele, indica-se uma diluição de 1:2 a 1:4, com a técnica de enfiamento linear curto utilizando uma agulha, seguida de uma massagem suave como alternativa de aplicação [1].

Maiores diluições de CaHA ($\geq 1:2$) fornecem mais bioestimulação do que volumização, permitindo a difusão do produto após injeções superficiais sem formação de nódulos e a visualização do produto por toda a pele, o que é adequado para o rejuvenescimento do pescoço para pele altamente móvel e geralmente fina [17]. O uso de uma cânula ou outros protocolos de injeção (por exemplo, volume, diluição, intervalo entre as sessões e retroinjeções não paralelas) devem ser explorados por meio de estudos controlados.

Os efeitos do CaHA hiperdiluído na neocolagênese e remodelação dérmica das áreas do pescoço e decote foram avaliados em 20 mulheres no estudo [18]. As pacientes receberam múltiplas injeções subdérmicas lineares de CaHA diluído no início e 4 meses. Cada seringa de CaHA foi diluída com solução salina: 1:2 para pele normal, 1:4 para pele fina e 1:6 para pele atrofada. Por meio de ultrassonografia, aumento da espessura dérmica, elasticidade da pele, elastina histológica, angiogênese, expressões de colágeno I e colágeno III foram progressivamente evidenciadas em 4 e 7 meses.

Um ensaio longitudinal quase experimental (antes e depois), 22 mulheres foram submetidas a duas sessões de tratamentos subdérmicos com CaHA hiperdiluído (D0 e D45) e avaliadas clínica e ultrassonograficamente em D0, D45 e D120. Os principais resultados foram a avaliação fotográfica cega (escalas Merz de frouxidão do pescoço e linhas horizontais), espessura dérmica (em três pontos) e a pontuação GAIS (Escala Global de Melhoria Estética) [6]. Os resultados dessa pesquisa indicam que o uso da CaHA hiperdiluída pode ser uma abordagem eficaz para melhorar a qualidade da pele do pescoço, com impacto positivo na frouxidão e nas linhas horizontais. Tratamentos combinados têm se mostrado promissores no enfrentamento das múltiplas dimensões do envelhecimento do pescoço. O uso de tecnologias, toxina botulínica, bioestimuladores e medicamentos tópicos permite abordar aspectos distintos, como flacidez, rugas e qualidade da pele, oferecendo uma solução integrada e personalizada para cada paciente [6]. Além disso, estudos recentes, destacaram protocolos que combinam CaHA com ultrassom micro focado. Essa abordagem resultou em um aumento significativo da espessura dérmica, além de melhorias nas propriedades mecânicas da pele, como elasticidade e flexibilidade, associadas a altos índices de satisfação dos pacientes [8].

Embora esses avanços sejam promissores, a necessidade de abordagens sistemáticas para avaliar e combinar esses tratamentos de maneira mais eficiente e segura, criando protocolos baseados em evidências que possam ser amplamente replicados na prática clínica. A integração de diferentes terapias deve priorizar a individualização do cuidado de cada paciente, aumentando assim, a eficácia dos tratamentos e garantindo resultados consistentes e duradouros [8].

V. CONCLUSÕES

A partir dos estudos realizados, observou-se que o uso de bioestimuladores de colágeno como o PLLA e a CaHA, tem se mostrado uma abordagem eficaz e segura para o rejuvenescimento do pescoço. Esses agentes promovem a produção de colágeno e elastina, resultando em melhorias significativas na firmeza e elasticidade da pele.

Apesar da PCL demonstrar possibilidade em várias aplicações estéticas, seu uso para o rejuvenescimento da região do pescoço ainda não é amplamente difundido.

Uma das principais limitações do estudo, em foco, é que muitos se baseiam em revisões de literatura, o que pode limitar a generalização dos resultados. A ausência de ensaios clínicos consistentes e de longo prazo torna difícil estabelecer conclusões definitivas sobre a eficácia e a durabilidade dos tratamentos. Além disso, as variáveis como técnicas de aplicação, dosagens e características individuais dos pacientes não são sempre consideradas, o que pode influenciar os resultados.

Para futuras pesquisas, é recomendável a condução de ensaios clínicos randomizados e controlados que incluam uma amostra diversificada de pacientes. Dessa forma será possível uma avaliação mais abrangente das diferentes variáveis envolvidas e ajudará a estabelecer diretrizes claras para a aplicação dos bioestimuladores no rejuvenescimento do pescoço, otimizando os resultados e garantindo a satisfação dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- [1] GUIDA, Stefania; et al. Hyperdiluted calcium hydroxylapatite for the treatment of skin laxity of the neck, *Dermatol Ther*, v.1, n.7, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34363289/> Acesso em: 04 set 2024.
- [2] CHRISTEN, Maria O. Collagen Stimulators in Body Applications: A Review Focused on Poly-L-Lactic Acid. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. V.15, n.4, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/articles> Acesso em: 04 set 2024.
- [3] MEDEIROS, Fabiana D. *Autoestima e bem estar pós-tratamentos de rejuvenescimento facial*. 2018. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Tecnologia em Cosmetologia e Estética, Florianópolis SC, 2018.
- [4] OLIVEIRA, N. L.; JALIL, S. M. A. Tratamento com uso do ácido hialurônico na prevenção do envelhecimento. *Rev. Conexão Eletrônica*. 2018, v-5: 869-876.
- [5] MOETAZ, El-Domyati; et al. Microneedling therapy for atrophic acne scars: an objective evaluation. *The Journal Aesthet Dermatology*, v. 8, n. 7, 2019.
- [6] ALMEIDA, Ada regina T.; et al. Efficacy and Tolerability of Hyperdiluted Calcium Hydroxylapatite (Radiesse) for Neck Rejuvenation: Clinical and Ultrasonographic Assessment. *Clin Dermatologia*, v.1, n.7, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37255625/>Acesso em: 04 set 2024.
- [7] ARAÚJO, Bárbara L. S.; et al. Use of body collagen biostimulator for sagging treatment. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 16, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37464>. Acesso em: 04 set 2024.
- [8] BESSA, Vicente A. L. O uso do ácido poli-l-láctico para rejuvenescimento facial. *Brazilian Journal of Health Review*. v.5, n.2, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/45492> Acesso em: 04 set 2024.
- [9] SCHNEIDER, Naiara S. A. Bioestimuladores de colágeno: uma revisão bibliográfica. *Revista Ft*, v.4, n.1, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/bioestimuladores-de-colageno/> Acesso em: 04 set 2024.
- [10] MARTINS, N. A. *Hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador em harmonização facial*. Monografia do curso de Especialização lato Sensu do Instituto Braga de Odontologia - IBOP. 2020. Disponível em: <https://faculdefacsete.edu.br/monografia/files/original/52da20cec6d8959ac7122968405fe217.pdf>. Acesso em: 27 mar de 2024.
- [11] HADDAD, Alessandra et al. Recomendações sobre o uso de ácido poli-L-láctico injetável para flacidez cutânea em áreas off-face. *Journal of Drugs in Dermatology*, v.18, n.9, p. 217-223, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/335868523>. Recommendations on the Use of Injectable Poly-L-Lactic Acid for Skin Laxity in Off-Face Areas. Acesso em: 04 set 2024.
- [12] LIMA, Natália B.; SOARES, Marília L. Utilização dos bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial. *Clin Lab Res Den*, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/clrd/article/view/165832/161325>. Acesso em: 04 set 2024.
- [13] FERREIRA, Adriana S.; et al. Suplementação de colágeno e outras formas de tratamento no combate ao envelhecimento cutâneo. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 12, n.1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reac.e4653.2020>. Acesso em: 04 set 2024.
- [14] CABRAL, Larissa R. B.; et al. Efeito dos preenchedores dérmicos de ácido hialurônico e ácido poli-L-láctico na síntese de colágeno: um estudo in vitro e in vivo. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*,

v.13, p.701–710, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.2147/CCID.S266015>. Acesso em: 04 set 2024.

[15] MARTINS, N; *et al.* Ação dos bioestimuladores ácido poli-l-láctico, hidroxiapatita de cálcio e policaprolactona no rejuvenecimento cutâneo. *NBC-Periódico Científico do Núcleo de Biociências*, v.11, n.22, p.76-111, 2021. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas-izabela/index.php/bio/article/ver/2218>. Acesso em: 04 set 2024.

[16] MELO, Francisco; *et al.* Minimally invasive aesthetic treatment of the face and neck using combinations of a PCL-based collagen stimulator, PLLA/PLGA suspension sutures, and cross-linked hyaluronic acid. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. 13, n.3, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32440186/> Acesso em: 04 set 2024.

[17] NOGUEIRA, Iago C. C.; SILVA, Natasha C. S. Aplicabilidade dos bioestimuladores de colágeno (Ácido Poli- L-Láctico e Hidroxiapatita de Cálcio) no preenchimento dérmico em áreas off-face do corpo. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 8, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31181>. Acesso em: 04 set 2024.

[18] YUTSKOVSKAYA, Yana A.; *et al.* Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of diluted calcium hydroxylapatite in the neck and décolletage *J Drugs Dermatol.* v.21, n.4, 2019 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> Acesso em: 04 set 2024.