

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO USO ASSOCIADO DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO E PDRN NA MELHORA DA QUALIDADE DÉRMICA FACIAL

EVALUATION OF THE COMBINED USE OF COLLAGEN BIOSTIMULATORS AND PDRN FOR FACIAL DERMAL QUALITY ENHANCEMENT

Daiana de Jesus Zibel¹ Isabela Ribeiro Schunk da Silva²

Geaneth Martins Zeni (orientadora do trabalho)³

RESUMO

O envelhecimento cutâneo é um processo multifatorial que envolve alterações estruturais na matriz extracelular, redução da atividade fibroblástica e diminuição da síntese de colágeno e elastina. Diante desses impactos, a biomedicina estética tem avançado no desenvolvimento de terapias regenerativas capazes de restaurar a integridade e a funcionalidade da pele. Entre essas tecnologias, destacam-se os bioestimuladores de colágeno e o polidesoxirribonucleotídeo (PDRN), que apresentam mecanismos de ação distintos e complementares. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, os efeitos da aplicação combinada dessas substâncias na qualidade dérmica facial. A pesquisa foi realizada nas bases SciELO, BVS, PubMed e Google Acadêmico, abrangendo publicações entre 2014 e 2024. Os resultados demonstram que os bioestimuladores promovem neocolagênese gradual, estimulando fibroblastos e reorganizando a matriz dérmica. O PDRN, por sua vez, atua na regeneração celular, modulação inflamatória e neoangiogênese, favorecendo hidratação, reparo tecidual e equilíbrio homeostático. A associação entre ambos potencializa os benefícios individuais, resultando em melhora significativa da firmeza, textura e vitalidade da pele. Conclui-se que essa combinação representa uma estratégia eficaz, segura e alinhada às tendências contemporâneas da estética integrativa.

Palavras-chave: Bioestimuladores de colágeno, PDRN, rejuvenescimento facial, regeneração dérmica, estética avançada.

¹ Daiana de Jesus Zibel graduanda em Biomedicina - Rede de Ensino Doctum - Unidade Serra/ES - e-mail: daianadejesuszibel@gmail.com.

² Isabela Ribeiro Schunk da Silva graduanda em Biomedicina - Rede de Ensino Doctum - Unidade Serra/ES - e-mail: isabelarschunk@hotmail.com.

³ Geaneth Martins Zeni - Docente da faculdade Doctum - Unidade Serra/ES, especialista em Análises Clínicas pela faculdade SBAC e pós-graduada em Análises Clínicas e Microbiologia pela faculdade Candido Mendes.

ABSTRACT

Skin aging is a multifactorial process that involves structural alterations in the extracellular matrix, reduced fibroblast activity, and decreased synthesis of collagen and elastin. In response to these changes, aesthetic biomedicine has advanced in the development of regenerative therapies capable of restoring skin integrity and functionality. Among these technologies, collagen biostimulators and polydeoxyribonucleotide (PDRN) stand out, as they present distinct and complementary mechanisms of action. The objective of this study was to analyze, through an integrative literature review, the effects of the combined application of these substances on facial dermal quality. The research was conducted in the SciELO, BVS, PubMed, and Google Scholar databases, covering publications from 2014 to 2024. The results demonstrate that biostimulators promote gradual neocollagenesis by stimulating fibroblasts and reorganizing the dermal matrix. PDRN, in turn, acts on cellular regeneration, inflammatory modulation, and neoangiogenesis, improving hydration, tissue repair, and homeostatic balance. The association of both enhances their individual benefits, resulting in a significant improvement in skin firmness, texture, and vitality. It is concluded that this combination represents an effective and safe strategy aligned with contemporary trends in integrative aesthetics.

Keywords: Collagen biostimulators, PDRN polydeoxyribonucleotide, facial rejuvenation, dermal regeneration. advanced aesthetics.

1 INTRODUÇÃO

A pele apresenta camadas com funções específicas, destacando-se a derme e a hipoderme. A derme é responsável pela sustentação, elasticidade e resistência do tecido cutâneo, além de abrigar estruturas essenciais à nutrição e regeneração celular. A hipoderme, por sua vez, é composta predominantemente por tecido adiposo, atuando na proteção mecânica, no isolamento térmico e na sustentação das estruturas cutâneas (Souza et al., 2024).

O envelhecimento cutâneo é entendido como um processo degenerativo de caráter multifatorial, associado principalmente ao fotoenvelhecimento, ao estresse oxidativo e à resposta inflamatória. Do ponto de vista estrutural, o colágeno é constituído por cadeias peptídicas formadas por diversos aminoácidos organizados em uma tripla-hélice. A presença de glicina, prolina e da hidroxiprolina confere estabilidade a essa estrutura helicoidal, resultando em alta resistência e

possibilitando a formação do tropocolágeno, unidade responsável pela organização das fibrilas colágenas (BORGES; BRANDÃO, 2022).

Segundo Sakihama et al. (2024), as mudanças que impactam diretamente a qualidade dérmica e a aparência estética demonstram que os benefícios dos procedimentos estéticos vão além da satisfação física, inclui atendimento humanizado que promove efeitos psicológicos positivos, como o aumento da autoestima e a melhora da qualidade de vida. Na biomedicina estética, tais resultados constituem um dos principais focos, e os avanços científicos e tecnológicos têm possibilitado estratégias de intervenção, que não apenas retardam os sinais do envelhecimento, mas também restauram a integridade cutânea por meio de terapias regenerativas.

Os bioestimuladores de colágeno e o PDRN ganhou destaque na área da estética devido ao seu potencial regenerativo, atuando na reparação celular, no estímulo da síntese de colágeno e na melhora da qualidade tecidual, o que o torna um recurso inovador em procedimentos estéticos (ALUR MEDICAL, 2025).

Neste contexto, torna-se relevante compreender, com base na literatura científica atual, os mecanismos de ação e os efeitos da aplicação conjunta dos bioestimuladores de colágeno e do PDRN. A proposta deste trabalho é realizar uma análise integrativa sobre essas substâncias, destacando seus benefícios, aplicações clínicas e contribuições para uma prática estética segura, eficaz e personalizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Envelhecimento cutâneo: fisiologia e alterações estruturais da pele

O envelhecimento cutâneo é um processo fisiológico inevitável e gradual que resulta de uma combinação de fatores intrínsecos, como o envelhecimento cronológico e genético, e extrínsecos, como a exposição solar, tabagismo, poluição e má alimentação (SILVA et al., 2025).

Com o passar dos anos, há uma diminuição na espessura da derme e na atividade dos fibroblastos, células responsáveis pela produção de colágeno e elastina, o que leva à perda de firmeza e elasticidade da pele (Martins; Costa, 2022).

Segundo Gomes (2020), a pele humana é constituída por três camadas fundamentais — epiderme, derme e hipoderme —, que atuam de forma integrada na proteção do organismo, na regulação térmica e na percepção sensorial, no envelhecimento cutâneo, observa-se uma redução progressiva da atividade mitótica das células basais da epiderme (camada superficial), que compromete o processo de renovação celular e enfraquece a barreira cutânea, tornando-a mais suscetível à desidratação e à ação de agentes externos.

A derme representa a camada intermediária da pele que é composta por 75% de colágeno, conhecida como matriz extracelular (MEC), e inclui a elastina que são responsáveis por conferir sustentação, elasticidade e resistência ao tecido cutâneo, é nela que se encontram vasos sanguíneos, terminações nervosas e estruturas anexas, desempenhando papel essencial na nutrição e regeneração celular, aspectos fundamentais para a manutenção da firmeza e vitalidade da pele (Souza et al., 2024).

A hipoderme constitui a camada mais profunda da pele e é formada predominantemente por tecido adiposo, desempenhando funções essenciais como a reserva de energia, o isolamento térmico e a proteção mecânica das estruturas internas. Além disso, essa camada auxilia na sustentação das demais estruturas cutâneas, contribuindo para a integridade e o equilíbrio do tecido facial (Souza et al., 2024).

A diminuição da síntese de colágeno tipo I e tipo III é considerada um dos principais marcadores do envelhecimento cutâneo. Segundo Barbosa e Lima (2021), esse processo está relacionado ao desequilíbrio entre a produção e a degradação dessas fibras, reguladas pelas enzimas metaloproteinases da matriz (MMPs).

Com o passar do tempo, há um aumento da atividade dessas enzimas e uma redução da função dos fibroblastos, o que compromete a estrutura da matriz extracelular. Essa perda de equilíbrio leva à diminuição da firmeza e elasticidade da pele, resultando em flacidez e formação de rugas estáticas e dinâmicas. Os fatores extrínsecos aceleram consideravelmente o envelhecimento cutâneo. A radiação ultravioleta (UV), em especial, provoca o chamado fotoenvelhecimento, que se caracteriza por rugas profundas, pigmentações irregulares e aspereza cutânea (Fernandes, 2019).

O tabagismo, por sua vez, aumenta o estresse oxidativo, reduz o fluxo sanguíneo periférico gerando espécies reativas de oxigênio (EROS) e acelera a destruição das fibras de colágeno (Rodrigues, 2020).

Assim, compreender os mecanismos fisiológicos e estruturais do envelhecimento é essencial para fundamentar estratégias que visem restaurar a integridade e qualidade dérmica. Nesse momento, a utilização de bioestimuladores de colágeno e PDRN surge como uma alternativa eficaz para a reversão parcial dos efeitos do envelhecimento cutâneo, promovendo regeneração celular e melhora funcional da pele.

2.2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura de caráter exploratório e descritivo, com o objetivo de reunir, analisar e discutir evidências científicas acerca dos efeitos do uso associado de bioestimuladores de colágeno e polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) na melhora da qualidade dérmica facial. Esse método possibilita a sistematização do conhecimento já produzido, bem como a análise crítica das abordagens terapêuticas aplicadas na estética avançada.

A pesquisa bibliográfica constituiu o principal procedimento metodológico para a coleta de dados, sendo realizada conforme recomendações metodológicas aplicáveis à elaboração de revisões científicas, assegurando a organização, confiabilidade e relevância das informações analisadas.

Quanto à natureza da pesquisa, o estudo caracteriza-se como aplicado, fundamentado em artigos científicos e publicações especializadas na área da biomedicina estética, com ênfase nos processos de regeneração e bioestimulação cutânea. A pesquisa busca contribuir para o aprimoramento das práticas clínicas e para a ampliação do conhecimento científico sobre o uso combinado de bioestimuladores de colágeno e PDRN.

A abordagem utilizada é qualitativa, buscando interpretar e contextualizar os achados científicos com base em evidências teóricas. O método adotado é o hipotético-dedutivo, pois envolve o levantamento de teorias e a formulação de hipóteses sobre os efeitos fisiológicos e clínicos da associação dessas substâncias na estrutura dérmica. A abordagem monográfica foi empregada, conforme descrevem Prodanov e Freitas (2013, p.39), com o propósito de examinar o tema de forma aprofundada e detalhada, considerando todos os fatores que influenciam os resultados terapêuticos e a segurança dos protocolos estéticos.

O período de busca e seleção dos materiais compreendeu publicações entre os anos de 2014 e 2024, estabelecido como critério de inclusão temporal, garantindo a atualidade e relevância dos estudos. As fontes de pesquisa consultadas foram as plataformas Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e National Library of Medicine (PubMed).

Os descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) utilizados foram: “Bioestimuladores de Colágeno”, “PDRN”, “Rejuvenescimento Facial”, “Regeneração Dérmica” e “Estética Avançada”. As palavras-chave em português empregadas na busca foram: “Bioestimuladores de Colágeno”, “Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN)” e “Rejuvenescimento Facial”. Já as palavras-chave em inglês utilizadas foram: “*Collagen Biostimulators*”, “*Polydeoxyribonucleotide*” e “*Facial Rejuvenation*”.

A funcionalidade de busca avançada foi aplicada com o uso dos operadores booleanos “AND”, “OR” e aspas para o cruzamento entre os descritores e a seleção precisa dos estudos. Como critérios de inclusão, foram considerados trabalhos que

abordassem a ação terapêutica, mecanismos biológicos, resultados clínicos e segurança do uso de bioestimuladores de colágeno e PDRN.

2.3 Tecnologias e ativos regenerativos na estética facial: evolução e tendências

Nos últimos anos, a biomedicina estética tem experimentado uma grande evolução nas tecnologias voltadas à regeneração tecidual, priorizando métodos minimamente invasivos que estimulem a autorreparação cutânea (FERREIRA e PRADO, 2020). Os avanços científicos permitiram o desenvolvimento de substâncias e dispositivos capazes de ativar o metabolismo celular e induzir a produção natural de colágeno e elastina, contribuindo para o rejuvenescimento global da pele.

Os bioestimuladores, como o ácido poli-L-lático (PLLA), a hidroxiapatita de cálcio (CaHA) e o ácido policaprolactona (PCL), são amplamente utilizados por promoverem um estímulo gradual e controlado da neocolagênese. Segundo Moreira (2022), esses agentes desencadeiam uma resposta inflamatória subclínica benéfica, que ativa fibroblastos e promove remodelação dérmica.

O PDRN - Polideoxirribonucleotídeo, por sua vez, é um polinucleotídeo com capacidade de estimular o reparo do DNA celular, ativar receptores A2A de adenosina e aumentar a microcirculação local (Carvalho et al., 2023). Além do mais, ele reduz a produção de citocinas inflamatórias e aumenta a proliferação de fibroblastos e queratinócitos, promovendo regeneração tecidual e melhora da textura da pele.

Com o avanço da estética integrativa, a combinação dessas tecnologias tem sido amplamente estudada, pois permite uma ação sinérgica: enquanto os bioestimuladores promovem estrutura, volume e firmeza, o PDRN favorece o reparo, hidratação e oxigenação celular. Essa associação potencializa a rejuvenescência cutânea, restaurando a vitalidade e o viço facial de forma natural e progressiva.

Portanto, a utilização conjunta de ativos regenerativos representa uma tendência consolidada na biomedicina estética contemporânea, pois oferece resultados sustentáveis, seguros e individualizados, com ênfase na biocompatibilidade e na restauração funcional da pele.

2.4 Estratégias de rejuvenescimento com Bioestimuladores e o PDRN: visão integrativa e personalizada

O conceito de estética integrativa propõe a valorização da individualidade biológica e da harmonia facial, unindo diferentes recursos terapêuticos para atingir resultados seguros e duradouros (Costa et al., 2022). Nesse contexto, a associação de bioestimuladores de colágeno com PDRN vem se destacando como uma estratégia inovadora no rejuvenescimento facial global, por atuar de forma complementar na reestruturação dérmica.

Os bioestimuladores, como PLLA, CaHA e PCL, promovem estimulação fibroblástica intensa e aumentam a produção de colágeno tipo I e III ao longo de semanas, o que resulta em melhora progressiva da sustentação facial (Almeida, 2021).

O PDRN, por outro lado, acelera a recuperação celular, melhora a hidratação tecidual e reduz processos inflamatórios, otimizando os resultados clínicos (Lima et al., 2023).

A literatura científica destaca que a biotecnologia estética integrativa permite resultados mais equilibrados e fisiológicos, respeitando os limites da pele e estimulando sua capacidade natural de regeneração (Carvalho, 2023).

Assim, a associação entre bioestimuladores e PDRN consolida-se como uma alternativa eficaz e promissora para o rejuvenescimento facial moderno, reafirmando o papel da biomedicina estética como área essencial na promoção da saúde, beleza e qualidade de vida.

3 BIOESTIMULADORES

Os bioestimuladores de colágeno são substâncias biocompatíveis e biodegradáveis que atuam na derme reticular e na hipoderme, promovendo a neocolagênese, formação de novas fibras de colágeno e elastina. Seu mecanismo baseia-se na indução controlada de um processo inflamatório subclínico, que estimula os fibroblastos — células responsáveis pela produção da matriz extracelular — a sintetizarem proteínas estruturais que restauram a firmeza e a densidade dérmica (Naka et al., 2024).

De acordo com Lee et al. (2024), após aplicação do bioestimulador, o organismo reconhece as micropartículas do produto como corpos estranhos inócuos (não prejudiciais à saúde). Desencadeando resposta imune leve e localizada, mediada por macrófagos e células gigantes multinucleadas, que liberam fatores de crescimento, como o TGF- β (fator de crescimento transformador beta). Ativando os fibroblastos que promove a produção sustentada de colágeno tipo I e tipo III, remodelando a matriz dérmica ao longo de semanas e meses.

Os bioestimuladores promovem resultados progressivos e cumulativos na pele, como aumento da espessura dérmica, reduzindo a flacidez facial. Além de estimularem a síntese de novas fibras colágenas, também evitam a degradação do colágeno já existente, contribuindo para a manutenção da matriz extracelular. A aplicação, realizada com cânula no plano subdérmico, garante distribuição uniforme e menor risco vascular, resultando em maior firmeza e elasticidade da pele durante o processo de absorção do produto (Lee et al. 2024).

A remodelação dérmica promovida pelos bioestimuladores ocorre em três etapas distintas. Inicialmente, ocorre uma fase inflamatória, nos primeiros dias após a aplicação, caracterizada pela ativação de macrófagos e pela liberação de mediadores inflamatórios. Em seguida, observa-se a fase proliferativa, iniciando-se nas semanas seguintes, com intensa atividade dos fibroblastos e deposição de colágeno tipo III. Por fim, há a fase de remodelação, que pode se estender por meses, durante a qual as fibras colágenas são reorganizadas e o colágeno tipo III é gradualmente substituído pelo tipo I, conferindo à pele maior estrutura, firmeza e resistência (Naka et al., 2024).

4 PDRN (POLIDESOXIRRIBONUCLEOTÍDEO)

O polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) é um composto derivado do DNA de salmão, com propriedades regenerativas amplamente estudadas na medicina estética e reparadora. Seu mecanismo de ação está relacionado principalmente à estimulação da regeneração tecidual, à modulação da inflamação, à neoangiogênese — processo de formação de novos vasos sanguíneos — e à ativação do receptor de adenosina (A2A) (ZHENG et al., 2022).

Segundo Khan et al. (2022, p. 3), “o PDRN atua estimulando os fibroblastos dérmicos, aumentando a produção de colágeno e de fatores de crescimento, o que resulta em regeneração tecidual significativa”. O composto atua no controle da inflamação, reduzindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), o que contribui para um ambiente mais favorável à cicatrização e à homeostase celular (KHAN et al., 2022).

Atua na regulação de genes relacionados à inflamação e ao metabolismo celular, contribuindo para a restauração do equilíbrio homeostático dos tecidos. Essa ação justifica sua eficácia no tratamento de feridas, queimaduras e úlceras, assim como na estética facial, onde promove revitalização e firmeza cutânea (ZHENG et al., 2022).

Portanto, o mecanismo de ação do polideoxirribonucleotídeo (PDRN) pode ser resumido em três eixos principais. O primeiro envolve a ativação dos receptores de adenosina A2A, o que resulta no aumento de fatores de crescimento. O segundo eixo refere-se à estimulação da síntese de DNA e à proliferação celular. Por fim, o terceiro eixo apresenta efeito anti-inflamatório e modulador do microambiente tecidual, favorecendo a regeneração e a angiogênese (ZHENG et al., 2022).

5 ASSOCIAÇÃO DE BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO E PDRN NA MELHORA DA QUALIDADE DÉRMICA FACIAL

A associação entre bioestimuladores de colágeno e PDRN representa uma das abordagens mais promissoras dentro da estética avançada contemporânea,

especialmente no manejo integrativo da qualidade dérmica facial. Ambos os recursos terapêuticos possuem mecanismos de ação distintos, porém complementares, que atuam juntos para um objetivo comum: restaurar a integridade cutânea, otimizar a função celular e promover um rejuvenescimento global e natural.

Quando utilizados em associação, bioestimuladores e PDRN não apenas somam efeitos, mas se potencializam. Enquanto os bioestimuladores reorganizam a arquitetura dérmica, o PDRN cria condições fisiológicas mais favoráveis para que esse processo ocorra de forma mais eficiente, segura e harmoniosa. Essa combinação favorece um rejuvenescimento global, sustentado e natural, reduzindo sinais de fadiga cutânea, suavizando os danos estruturais e promovendo uma melhora significativa na qualidade da pele.

Dessa forma, a integração dessas duas terapias, aplicada de maneira individualizada e baseada em evidências, demonstra ser uma estratégia altamente eficaz para a melhora da qualidade dérmica facial. O uso complementar entre estimulação estrutural e regeneração celular posiciona essa associação como um recurso inovador, alinhado às demandas atuais da estética avançada e às expectativas de resultados progressivos, duradouros e fisiologicamente coerentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste estudo permitiu compreender que a associação entre bioestimuladores de colágeno e o polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) representa uma estratégia promissora e alinhada às demandas atuais da estética avançada. Ambos se complementam e atuam de forma sinérgica na restauração da integridade dérmica, na estimulação da neocolagênese (processo de produção de novo colágeno) conferindo firmeza e elasticidade à pele e na promoção da regeneração celular.

A eficácia dos bioestimuladores comprovam a remodelação tridimensional da matriz extracelular, promovendo aumento progressivo da firmeza, densidade e sustentação facial. Paralelamente, o PDRN exerce efeito reparador significativo ao

modular processos inflamatórios, estimular a proliferação celular e favorecer a neoangiogênese, contribuindo para um microambiente tecidual mais equilibrado e propício à regeneração.

A literatura analisada deixa claro que utilizados de forma combinada, esses agentes potencializam seus efeitos individuais, proporcionando melhora global da qualidade dérmica, redução da flacidez, maior hidratação, uniformidade da textura e recuperação funcional da pele. Além disso, essa abordagem integrativa apresenta perfil de segurança favorável, sobretudo quando aplicada de maneira criteriosa e personalizada, considerando as características biológicas e as necessidades estéticas do paciente.

Os resultados apontados pelas publicações científicas ressaltam a importância de protocolos personalizados, que valorizem a individualidade cutânea e priorizem estratégias minimamente invasivas, com foco na regeneração tecidual. Dessa forma, a associação entre bioestimuladores e PDRN consolida-se como um recurso inovador e de alto potencial contribuindo, assim para práticas mais humanizadas, eficazes e sustentadas por evidências.

Conclui-se que o uso combinado dessas terapias representa um avanço significativo no campo do rejuvenescimento facial, oferecendo benefícios clínicos compatíveis que possibilitam uma intervenção com resultado desejado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Bianca de Lima. *Modelo de pele humana reconstruída como plataforma para estudos de fotoenvelhecimento*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) — Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

ALUR MEDICAL. O que é PDRN e como usar na estética regenerativa? 28 maio 2025. Disponível em: <https://alurmedical.com.br>. Acesso em: 05 de nov. 2025.

BARBOSA, A. C.; LIMA, E. V. Metaloproteinases da matriz extracelular e sua relação com o envelhecimento cutâneo. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 13, n. 1, p. 55–62, 2021

BORGES, Maria Luiza D'Agostini Esteves; BRANDÃO, Byron José Figueiredo. *Colágeno e o envelhecimento cutâneo*. *BWS Journal*, v. 5, e220700161, p. 1-10, jul. 2022.

COSTA, D. F. et al. Estética integrativa e protocolos personalizados no rejuvenescimento facial. *Journal of Aesthetic and Integrative Medicine*, v. 4, n. 2, p. 56–64, 2022.

CARVALHO, A. L. et al. Ativos regenerativos e sua aplicação na estética facial contemporânea. *Revista de Biomedicina Estética*, v. 9, n. 3, p. 101–110, 2023.

FERNANDES, A. P. Fotoenvelhecimento cutâneo: mecanismos fisiopatológicos e prevenção. *Revista Brasileira de Dermatologia*, v. 94, n. 3, p. 291–298, 2019.

FERREIRA, L. C.; PRADO, R. A. Avanços tecnológicos e terapias regenerativas na biomedicina estética. *Revista Brasileira de Biomedicina Estética*, v. 5, n. 1, p. 15–24, 2020.

GOMES, R. M. Estrutura e funções da pele humana: implicações clínicas e estéticas. *Revista Saúde Integrada*, v. 9, n. 1, p. 21–30, 2020.

KHAN, A. et al. *Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) e seus efeitos antienvelhecimento cutâneos*. *Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 4, n. 1, p. 1–9, 2022.

LEE, H. J. et al. Polynucleotides in Aesthetic Medicine: A Review of Current Practices and Perceived Effectiveness. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39125793/>

LEE, K. W. A.; CHAN, K. W. L.; LEE, A.; LEE, C. H.; WAN, J.; WONG, S.; YI, K. H. *Polynucleotides in aesthetic medicine: a review of current practices and perceived effectiveness*. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 15, p. 8224, 27 jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25158224>.

MARTINS, L. F.; COSTA, M. R. Atividade fibroblástica e alterações estruturais da derme no envelhecimento facial. *Revista de Ciências da Saúde*, v. 22, n. 3, p. 134–142, 2022.

MOREIRA, J. P. Bioestimuladores de colágeno: fundamentos biológicos e aplicações clínicas. *Revista Científica de Estética Avançada*, v. 7, n. 2, p. 88–97, 2022.

NAKA, C. H. et al. *Collagen Bio-Stimulators in Facial Rejuvenation: A Literature Review*. Research, Society and Development Journal, 2024.
<https://rsdjournal.org/rsd/article/view/47095>

RODRIGUES, M. S. Tabagismo e envelhecimento da pele: efeitos do estresse oxidativo cutâneo. *Revista de Dermatologia Clínica*, v. 8, n. 2, p. 67–74, 2020.

SAKIHAMA, Sueli Yamamoto; SILVA, Karina; TELES, Natalia Carolina Tavares; FREITAS, Gabriel Lima de. Biomedicina estética e o impacto na autoestima. *Recima21 – Revista Científica Multidisciplinar*, v. 5, n. 10, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v5i10.5764>. Acesso em: 21 de nov. 2025.

SILVA, Caio César Bezerra et al. Envelhecimento cutâneo: fatores e intervenções. In: BEZERRA SILVA, Caio César et al. (org.). *Envelhecimento cutâneo: fatores e intervenções*. Brasília: Universidade de Brasília, 2025. p. 1-9. DOI: 10.59290/978-65-6029-220-8.1.

SOUZA, Lays de; JARMY, Priscila Braga de; SUN, Rafael Gomes; LADEIA, Denise Belarmino Moreira; MOURA, Gioconda Emanuella Diniz de Dantas. *PDRN e o rejuvenescimento facial*. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2024. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Biomedicina) — Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2024.

ZHENG, S. et al. *The mechanism of action and biological effects of polynucleotide (PDRN): a review*. *Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 4, n. 4, p. 245–251, 2022.