

**COMPARAÇÃO DOS
EFEITOS DE PDRN,
NIACINAMIDA E ÁCIDO
HIALURÔNICO, QUANDO
ASSOCIADOS À TÉCNICA
DE MICROAGULHAMENTO,
NO TRATAMENTO DO
REJUVENESCIMENTO
FACIAL: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

COMPARISON OF THE EFFECTS OF PDRN, NIACINAMIDE, AND
HYALURONIC ACID, WHEN ASSOCIATED WITH THE MICRONEEDLING
TECHNIQUE, IN THE TREATMENT OF FACIAL REJUVENATION: A
SYSTEMATIC REVIEW

Ciências da Saúde • 04/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/775273104](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/775273104)

Aurita Cordeiro de Souza Donato¹

Adriana Leticia Silva Manzoli²

RESUMO

Objetivo: Comparar a eficácia do PDRN, da Niacinamida e do Ácido Hialurônico quando associados à técnica de microagulhamento no tratamento do rejuvenescimento facial. **Materiais e Métodos:**

Realizou-se uma revisão sistemática de literatura com abordagem quali-quantitativa. Foram pesquisados artigos científicos nas bases de dados *PubMed*, *ScienceDirect*, *Cochrane Library* e *SciELO*.

Resultados: A análise dos artigos demonstrou que todos os ativos estudados apresentaram efeitos positivos no rejuvenescimento facial quando combinados com o microagulhamento. O PDRN destacou-se pela regeneração tecidual e bioestimulação celular; a niacinamida, pelos efeitos antioxidantes, clareadores e de proteção contra danos ao DNA; e o ácido hialurônico, pela hidratação profunda e melhora da textura e sustentação dérmica. **Conclusão:**

Constatou-se que a associação do microagulhamento aos ativos PDRN, niacinamida e ácido hialurônico constitui uma abordagem promissora, segura e eficaz para o rejuvenescimento facial. Embora todos apresentem benefícios complementares, o PDRN demonstrou maior potencial regenerativo, a niacinamida maior versatilidade e o ácido hialurônico permanece referência em hidratação e preenchimento superficial.

Palavras-chave: Bioestimulação cutânea; Regeneração tecidual; Neocolagênese; Drug delivery transdérmico; Dermatologia estética.

ABSTRACT

Objective: To compare the efficacy of PDRN, Niacinamide, and Hyaluronic Acid when associated with the microneedling technique in the treatment of facial rejuvenation. **Materials and Methods:** A

systematic literature review with a qualitative–quantitative approach was conducted. Scientific articles were searched in the PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library, and SciELO databases. **Results:** The

analysis of the selected studies showed that all investigated agents presented positive effects on facial rejuvenation when combined with microneedling. PDRN stood out for its tissue regeneration and cellular biostimulation properties; niacinamide for its antioxidant, depigmenting, and DNA-protective effects; and hyaluronic acid for its deep hydration and improvement in dermal texture and structural support. **Conclusion:** The findings indicate that the association of microneedling with PDRN, niacinamide, and hyaluronic acid constitutes a promising, safe, and effective approach for facial rejuvenation. Although all agents present complementary benefits, PDRN demonstrated greater regenerative potential, niacinamide greater versatility, and hyaluronic acid remains a reference for hydration and superficial filling.

Keywords: Skin biostimulation; Tissue regeneration; Neocollagenesis; Transdermal drug delivery; Aesthetic dermatology.

INTRODUÇÃO

A busca por intervenções que promovam o rejuvenescimento facial tem sido intensificada pela valorização social da juventude e da estética, traduzida em uma crescente demanda por procedimentos minimamente invasivos que promovam resultados eficazes e seguros.

Entre essas intervenções, destaca-se a técnica do microagulhamento, que consiste na indução percutânea de colágeno por meio de múltiplas perfurações na pele, promovendo a regeneração tecidual. Associado a essa técnica, o uso de ativos como o PDRN (polidesoxyribonucleotídeo), a niacinamida (vitamina B3) e o ácido hialurônico tem-se tornado uma estratégia promissora para potencializar os efeitos clínicos desejados.

Neste contexto, a presente pesquisa propõe-se a responder à seguinte pergunta: qual a eficácia do PDRN, da niacinamida e do ácido hialurônico, quando associados à técnica de microagulhamento, no tratamento do rejuvenescimento facial? Assim, o objetivo geral deste estudo é comparar os efeitos desses três ativos no rejuvenescimento facial quando utilizados em conjunto com a técnica de microagulhamento.

Têm-se por objetivos específicos: identificar os principais mecanismos de ação do PDRN, da niacinamida e do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial; analisar os benefícios clínicos da associação desses ativos ao microagulhamento; e comparar os resultados reportados na literatura quanto à eficácia regenerativa, antioxidante e hidratante desses ativos.

Este estudo justifica-se pela crescente relevância do microagulhamento associado a ativos dermocosméticos no mercado estético, estimado em 89,64 bilhões de dólares em 2024, com projeção de alcançar 239,98 bilhões de dólares em 2033¹, bem como pela escassez de estudos comparativos que subsidiem a escolha de protocolos terapêuticos conforme os objetivos do tratamento e as características individuais dos pacientes. Nesse contexto, a presente revisão sistemática analisa os efeitos desses ativos associados ao microagulhamento no rejuvenescimento facial, contribuindo para o fortalecimento técnico-científico e para uma prática mais segura na área da harmonização orofacial.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo descritiva, com abordagem quali-quantitativa. Portanto, realizou-se uma busca nas

bases de dados *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *PubMed*, *ScienceDirect* e *Cochrane Library*, entre os meses de fevereiro e abril de 2025.

Foram selecionados artigos científicos publicados em inglês e português, filtrados pelos seguintes descritores: PDRN, Niacinamida, Ácido Hialurônico, Microagulhamento e Rejuvenescimento Facial, combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos todos os artigos originais indexados com delineamento experimental (ensaio clínico — randomizado ou não) ou observacional (estudos prévios e posteriores, estudos de caso e controle). Foram excluídos artigos duplicados não disponíveis de forma completa, na íntegra, e artigos que não abordavam a utilização dos ativos PDRN, niacinamida e ácido hialurônico em interação com a técnica de microagulhamento no tratamento de rejuvenescimento facial.

Durante a busca, realizou-se a leitura técnica dos artigos resultantes, etapa fundamental da análise do material, orientada pelos critérios de inclusão e exclusão, na qual foram examinados títulos, resumos e palavras-chave, bem como informações relativas à publicação, com vistas a assegurar a indexação do trabalho. Os dados obtidos foram importados para uma planilha por meio de um programa especializado e, posteriormente, submetidos à análise descritiva do conteúdo, com o objetivo de traduzi-los em dados estatísticos de frequência absoluta e relativa, apresentados em quadro anexo a este trabalho. Por fim, os artigos selecionados foram avaliados quanto à aderência ao tema, à originalidade e à qualidade metodológica, conforme o fluxograma apresentado na imagem 1 (Anexos).

Vale ressaltar que esta revisão sistemática não delimitou grupos etários, sexuais ou de fototipos específicos, não buscando analisar diferenças de efeitos entre homens e mulheres, nem entre indivíduos jovens ou idosos. O foco da pesquisa concentrou-se exclusivamente na comparação dos efeitos clínicos reportados nos estudos selecionados, sem segmentação populacional, visando obter uma visão geral do desempenho dos ativos associados ao microagulhamento no rejuvenescimento facial.

RESULTADOS

Entre os vinte estudos incluídos nesta etapa (descritos no quadro 1), foram observadas abordagens distintas quanto ao tipo de amostra, frequência das aplicações, concentrações utilizadas e tempo de seguimento. Os trabalhos, originados em periódicos de dermatologia, medicina regenerativa e cirurgia estética, contemplam tanto ensaios clínicos randomizados quanto revisões sistemáticas, estudos *in vitro* e séries de casos, com foco em parâmetros visuais, sensoriais e histológicos. A organização dos artigos selecionados revela que a busca por biocompostos aplicados ao rejuvenescimento facial tem-se consolidado com base em múltiplas estratégias experimentais e clínicas.

Quadro 1. Estudos incluídos na revisão

AUTOR	ANO	TIPO DE ESTUDO	TÍTULO	REVISTA	RESULTADOS
-------	-----	----------------	--------	---------	------------

Kim, H. M. et al ²	2022	Estudo experimen	A mixture of topical	Molecules	Reduça da
----------------------------------	------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/comparacao-dos-efeitos-de-pdrn-niacinamida-e-acido-hialuronico-quando-associados-a-tecnica-de-microagulhamento-no-tratamento-do-rejuvenescimento-facial-uma-revisao-sistematica?noblockage>

Fonte: Donato, Aurita, (2026).

DISCUSSÃO

A Técnica de Microagulhamento

O microagulhamento é um procedimento estético minimamente invasivo que consiste na criação de microlesões controladas na pele, provocando a ruptura das barreiras cutâneas. Esse processo desencadeia uma resposta inflamatória que estimula a produção de colágeno (neocolagênese), neovascularização e elastina, além de abrir microcanais, aumentando significativamente a permeabilidade cutânea para ativos tópicos.²²

A técnica de microagulhamento foi apresentada pela primeira vez em 1995, na África do Sul (Cidade do Cabo), durante um congresso médico local, pelo cirurgião Desmond Fernandes²³, que desenvolveu o *Dermaroller* em 1997.²⁴ O dispositivo é composto por um cilindro com 190 a 1080 agulhas de aço inoxidável, fixado a um cabo de polipropileno, o que impossibilita a esterilização do equipamento, sendo por isso de uso descartável.²⁵

Outro equipamento utilizado é o *Dermapen*, que opera com microagulhas descartáveis em cartuchos, produzindo movimentos vibratórios que permitem maior precisão. As agulhas empregadas podem ser de aço inoxidável ou titânio, variando de 190 a 450 unidades. Tanto o *Dermaroller* quanto o *Dermapen* possuem profundidade de 0,25 mm a 2,5 mm; a partir de 2,0 mm, o uso é de exclusividade da classe médica.²⁶

As microlesões induzidas facilitam a absorção de ativos, otimizando protocolos de tratamento de rejuvenescimento facial, a saber: flacidez cutânea, rugas, linhas de expressão e para melhorar a textura e a luminosidade da pele.²⁷ Na aplicação, uma força é envolvida, mas ela ainda não é padronizada, pois depende da espessura do extrato córneo e do biotipo da pele.

O microagulhamento com *Dermaroller* ou *Dermapen* não é recomendado para pessoas com infecções cutâneas ativas, tendência à formação de queloides, distúrbios de coagulação, herpes zóster, gestantes, lactantes ou portadoras de doenças autoimunes não controladas.²⁸

O procedimento envolve: a) anamnese: análise minuciosa da área a ser tratada, respeitando a espessura, o biotipo (em especial, a pele de fototipo V e VI) e a fisiologia clínica funcional; b) assepsia: limpeza, esfoliação e higienização do local; c) aplicação: utilização do *Dermapen* com ajuste da profundidade das agulhas, conforme a região tratada (o cartucho de 36 agulhas costuma ser o mais indicado para o tratamento de rejuvenescimento facial)²⁹. Durante a técnica, a caneta *Dermapen*, ou o *Dermaroller*, deve ser movimentada na horizontal e vertical, longitudinal direita e longitudinal esquerda, em uma média de 10 a 15 passadas, aplicando

força adequada conforme a região e o objetivo do tratamento. Após a avaliação da resposta da pele (por exemplo, presença de hiperemia e vermelhidão), o profissional deve informar ao paciente sobre essas respostas, podendo então prosseguir para outras áreas. Todo o processo deve ser documentado com fotografias (o antes e o depois). Os cartuchos utilizados devem, obrigatoriamente, ser estéreis, descartáveis e registrados na ANVISA.³⁰

O tratamento de rejuvenescimento facial, quando se utiliza a técnica de microagulhamento, pode levar de três a seis sessões, respeitando o espaço entre uma sessão e outra (28 a 30 dias), também chamado ciclo dérmico.

Desde o congresso médico anteriormente referido, o microagulhamento evoluiu para modelos mais avançados, como o microagulhamento robótico, associado à radiofrequência microagulhada, que oferece resultados mais eficazes em tratamentos estéticos, principalmente faciais.³¹

As agulhas empregadas no microagulhamento robótico são banhadas a ouro, por meio das quais se entrega radiofrequência no procedimento³². Com uma radiação que varia entre 60° a 70°, essa técnica termogênica estimula a neocolagênese a nível de epiderme reticular, estimulando o colágeno de tipo I. Integrada ao conceito de *drug delivery*, a técnica favorece a penetração de ativos como PDRN, niacinamida e ácido hialurônico, promovendo hidratação profunda e renovação da epiderme, além de atuar no tratamento da flacidez e das rugas infraorbitárias e periorbitárias (áreas que exigem redobrada atenção no quesito velocidade).³³

O PDRN

A estética regenerativa é uma vertente emergente da Dermatologia e da Medicina Estética, que foca na reparação tecidual, na bioestimulação celular e na modulação inflamatória, visando a restaurar a integridade e funcionalidade da pele.

Dentre os ativos biotecnológicos inovadores, destaca-se o polidesoxirribonucleotídeo (PDRN), um composto derivado do DNA de salmão com potentes propriedades regenerativas. Possui uma fração de DNA com peso molecular entre 50-1500 KDA, extraída principalmente do esperma do salmão *Oncorhynchus keta*, por meio da técnica de purificação enzimática.³⁴

A combinação com outros ativos, como o ácido hialurônico, por meio da técnica de microagulhamento, no tratamento e regeneração da pele, tem alcançado efeitos sinérgicos e de estímulo de colágeno tipo II e V, além de rejuvenescimento facial, ação antioxidante e de neocolagênese nos tratamentos estéticos faciais.³⁵

O PDRN apresenta-se como um polímero de desoxirribonucleotídeos que, quando aplicado topicamente ou injetado, atua na síntese de DNA e RNA durante o processo de regeneração tecidual. Dentre os benefícios observados nas aplicações do ativo em procedimentos estéticos, destacam-se: melhora da elasticidade e firmeza da pele, redução de rugas finas e de expressão, reestruturação dérmica pós-laser ou pós-microagulhamento e favorecimento da remodelação de colágeno.³⁶

Quanto à forma de administração, ela pode ser feita de forma: a) injetável intradérmica (técnica de mesoterapia — entrega direta na derme); b) tópica — vinculada à técnica de microagulhamento ou radiofrequência fracionada; c) em combinação com ácido

hialurônico e niacinamida — efeito sinérgico. O ativo apresenta alto nível de segurança, baixo risco de imunogenicidade, compatibilidade com outros bioativos e leves reações adversas (eritemas e edema local).³⁷

O PDRN representa um avanço significativo na estética regenerativa, oferecendo uma abordagem segura, eficaz e fisiológica para a revitalização da pele e a regeneração tecidual. Sua versatilidade terapêutica e mecanismos biológicos profundos consolidam-no como um pilar nas terapias regenerativas e genéticas e no gerenciamento de protocolos em estética avançada, tornando-o promissor na harmonização orofacial, com potencial crescente em protocolos combinados.³⁸

No Brasil, o uso do PDRN teve início há aproximadamente 15 anos, voltado principalmente para aplicações médicas em terapias regenerativas. Em seus primeiros usos, esteve associado à regeneração de tecidos ósseos, cutâneos e articulares, além de auxiliar no manejo de dores crônicas.

A Niacinamida

Há mais de sete décadas que a vitamina B3 (niacinamida) vem sendo utilizada como suplemento. A descoberta do seu potencial estético ocorreu com o uso do ativo no tratamento de pelagra, a doença dos três Ds: demência, dermatite e diarreia.

Atualmente, exibe um efeito protetor contra danos do DNA induzidos pela luz UV em melanócitos epidérmicos³⁹ e atua para aumentar o efeito de compostos individuais, como os ativos PDRN e ácido hialurônico, quando utilizados no tratamento de

fotoenvelhecimento, por meio da técnica de microagulhamento. Estudos apontam tópicos com excelentes resultados, inclusive na forma de *sérum*, conforme pesquisas realizadas com a técnica de microagulhamento, nas quais se utilizou a caneta *Dermapen*, cartucho 36.⁴⁰

Esse efeito protetor contra danos ao DNA aumenta o colágeno tipo I, II e V, otimizando a neocolagênese, convertendo o ativo em um aliado no gerenciamento de pele durante procedimentos de harmonização orofacial, preparando a pele e prolongando a duração dos procedimentos faciais na HOF.⁴¹

O Ácido Hialurônico

O envelhecimento reduz a produção de ácido hialurônico (HA) na pele, desencadeando o aparecimento de rugas e o processo de flacidez. Presente em diversos tecidos conjuntivos, esse glicosaminoglicano é conhecido por sua capacidade de reter água. Ele é, portanto, componente-chave da matriz extracelular, que fornece suporte estrutural e desempenha papel crucial na manutenção da integridade da pele.⁴²

Produtos injetáveis à base de ácido hialurônico estão tendo sua eficácia comprovada na redução de rugas e na hidratação e irradiação da pele. A hidratação da pele é imprescindível para mantê-la nutrida e saudável, auxiliando-a no desempenho de sua principal função: reter as moléculas, o que resulta em uma pele com aspecto jovem e saudável, com brilho e viço.⁴³

O ácido hialurônico ganhou significativa atenção no campo das pesquisas em Dermatologia e Estética Avançada por seus potenciais

benefícios, dentre os quais, como ficou destacado, a capacidade de reduzir rugas de expressão. Outro benefício analisado é o estímulo ao crescimento dos fibroblastos, que resulta no aumento da produção de colágeno e elastina, contribuindo para dar firmeza à pele.⁴⁴

Os estudos de Zhou *et al.*⁴⁵ demonstram que preenchimentos realizados em associação com o ácido hialurônico, na dosagem e no momento corretos, em pacientes com pele envelhecida, contribuem para o viço, a luminosidade e a nutrição da pele, comprovando assim sua eficácia para o tratamento de rejuvenescimento facial.

CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática demonstrou que a associação do microagulhamento com os ativos PDRN, niacinamida e ácido hialurônico constitui uma abordagem eficaz para o rejuvenescimento facial, uma vez que cada substância apresenta mecanismos de ação complementares. O PDRN destaca-se por sua atuação na regeneração tecidual e bioestimulação celular; a niacinamida, por seus efeitos antioxidantes, clareadores e protetores do DNA; e o ácido hialurônico, por promover hidratação profunda, melhora da textura cutânea e sustentação dérmica. A escolha do ativo mais adequado depende das necessidades clínicas individuais e dos objetivos terapêuticos, sendo o ácido hialurônico amplamente consolidado em protocolos de hidratação e rejuvenescimento superficial.

Apesar dos resultados promissores, evidencia-se a necessidade de estudos clínicos mais robustos e padronizados que estabeleçam parâmetros seguros quanto à concentração, frequência e forma de

aplicação desses ativos associados ao microagulhamento. Ainda que a escassez de pesquisas comparativas diretas limite conclusões definitivas, os achados disponíveis oferecem suporte relevante para o aprimoramento da prática clínica em harmonização orofacial, contribuindo para decisões terapêuticas mais seguras, eficazes e cientificamente fundamentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grand View Research. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/medical-aesthetics-market>. Acesso em: 19 jun. 2025
2. Kim, Hyoung Moon; Byun, Kyung-A; Oh, Seyeon; Yang, Jin Young; Park, Hyun Jun; Chung, Moon Suk; Son, Kuk Hui; Byun, Kyunghee. A mixture of topical forms of polydeoxyribonucleotide, vitamin C, and niacinamide attenuated skin pigmentation and increased skin elasticity by modulating nuclear factor erythroid 2-like 2. **Molecules**, 2022, 27, 1276. <https://doi.org/10.3390/molecules27041276>.
3. Khan, Aawrish; Wang, Guobao; Zhou, Feng; Gong, Lunli; Zhang, Jun; Qi, Lili; Cui, Haiyan. Polydeoxyribonucleotide: a promising skin anti-aging agent. **Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery**, 4 (2022) 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.cjprs.2022.09.015>.
4. Park, Hyun Jun; Byun, Kyung-A; Oh, Seyeon; Kim, Hyoung Moon; Chung, Moon Suk; Son, Kuk Hui; Byun, Kyunghee. The combination of niacinamide, vitamin C, and PDRN mitigates melanogenesis by modulating nicotinamide nucleotide

transhydrogenase. **Molecules**, 2022, 27, 4923.
<https://doi.org/10.3390/molecules27154923>.

5. Lee, Kar Wai Alvin; Chan, Kwin Wah Lisa; Lee, Angela; Lee, Cheuk Hung; Wan, Jovian; Wong, Sky; Yi, Kyu-Ho. Polynucleotides in Aesthetic Medicine: A Review of Current Practices and Perceived Effectiveness. **International Journal of Molecular Sciences**, 2024, 25, 8224.
<https://doi.org/10.3390/ijms25158224>.

6. Zhou, Rongying; Yu, Mei. The Effect of Local Hyaluronic Acid Injection on Skin Aging: A Systematic Review and Meta Analysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16760.
<https://doi.org/10.1111/jocd.16760>.

7. Marques, Cíntia; Hadjab, Farid; Porcello, Alexandre; Lourenço, Kelly; Scaletta, Corinne; Abdel-Sayed, Philippe; Hirt-Burri, Nathalie; Applegate, Lee Ann; Laurent, Alexis. Mechanistic Insights into the Multiple Functions of Niacinamide: Therapeutic Implications and Cosmeceutical Applications in Functional Skincare Products. **Antioxidants**, 2024, 13, 425.
<https://doi.org/10.3390/antiox13040425>.

8. Jaiswal, Sharwari; Jawade, Sugat. Microneedling in Dermatology: A Comprehensive Review of Applications, Techniques, and Outcomes. **Cureus** 16(9): e70033.
<https://doi.org/10.7759/cureus.70033>.

9. Shauly, Orr; Marxen, Troy; Menon, Ambika; Gould, Daniel J.; Miller, Leonard B.; Losken, Albert. Radiofrequency Microneedling: Technology, Devices, and Indications in the Modern Plastic Surgery Practice. **Aesthetic Surgery Journal**

10. Wu, C.; Yu, Q.; Huang, C.; Li, F.; Zhang, L.; Zhu, D. Microneedles as transdermal drug delivery system for enhancing skin disease treatment. **Acta Pharmaceutica Sinica B**, 2024 Volume 14, Issue 12, December 2024, Pages 5161-5180. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2024.08.013>.
11. Ferreira, Adriana da Silva; Aita, Daniella Leiros; Muneratto, Meire Aparecida. Microagulhamento: uma revisão. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, 2020;35(2):228-234. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2020RBCP0037>.
12. Kim, Tae-Hee; Heo, Seong-Yeong; Han, Ji Sung; Jung, Won-Kyo. Anti-inflammatory effect of polydeoxyribonucleotides (PDRN) extracted from red alga (*Porphyra* sp.) in RAW 264.7 macrophages. **Cell Biochem & Function**, Vol. 41, Issue7, 2023. <https://doi.org/10.1002/cbf.3840>.
13. Lee, Kwang-Soo; Lee, Soyeon; Wang, Hyesoo; Lee, Geonhee; Kim, Seolyeong; Ryu, Yang-Hwan; Chang, Nicole Hyesoo; Kang, Yong-Won. Analysis of Skin Regeneration and Barrier-Improvement Efficacy of Polydeoxyribonucleotide Isolated from Panax Ginseng (C.A. Mey.) Adventitious Root. **Molecules**, 2023, 28, 7240. <https://doi.org/10.3390/molecules28217240>.
14. Shin, Sun Mee; Baek, Eun Joo; Kim, Kwang Ho; Kim, Kwang Joong; Park, Eun Joo. Polydeoxyribonucleotide exerts opposing effects on ERK activity in human skin keratinocytes and fibroblasts. **Molecular Medicine Reports**, 28: 148, 2023. <https://doi.org/10.3892/mmr.2023.13035>.

15. Picciolo, Giacomo; Mannino, Federica; Irrera, Natasha; Altavilla, Domenica; Minutoli, Letteria; Vaccaro, Mario; Arcoraci, Vincenzo; Squadrito, Violetta; Picciolo, Giuseppe; Squadrito, Francesco; Pallio, Giovanni. PDRN, a natural bioactive compound, blunts inflammation and positively reprograms healing genes in an in vitro model of oral mucositis. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 138 (2021) 111538. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111538>.
16. Waghule, Tejashree; Singhvia, Gautam; Dubey, Sunil Kumar; Pandey, Murali Monohar; Gupta, Gaurav; Singh, Mahaveer; Dua, Kamal. Microneedles: A smart approach and increasing potential for transdermal drug delivery system. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 109 (2019) 1249–1258.
17. Lee, Jong Hun; Han, Jin Woo; Byun, Jin Hwan; Lee, Won Mi; Kim, Min Ho; Wu, Wen Hao. Comparison of wound healing effects between Oncorhynchus keta-derived polydeoxyribonucleotide (PDRN) and Oncorhynchus mykiss-derived PDRN. **Archives of Craniofacial Surgery**, 2018, Vol.19 No.1, 20-34. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.078>.
18. Zhang, Wei; Xie, Yongjun; Liu, Weihua; Lei, Jing; Liu, Yilun. Combination therapy of botulinum toxin type A and hyaluronic acid filler for facial rejuvenation. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**. 2018;11(5):5033-5038. <https://e-century.us/files/ijcem/11/5/ijcem0075353.pdf>.
19. Molina, Beatriz; David, Michel; Jain Ravi; Amselem, Moisés; Ruiz-Rodriguez, Ricardo; Ma, May Y.; Kerrouche, Nabil; Georgantopoulos, Sotirios P.; Radeau, Thierry; Boineau,

Dominique. Patient Satisfaction and Efficacy of Full-Facial Rejuvenation Using a Combination of Botulinum Toxin Type A and Hyaluronic Acid Filler. **Dermatol Surg**, 2015;41:S325–S332. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000548>.

20. Squadrito, Francesco; Bitto, Alessandra; Irrera, Natasha; Pizzino, Gabriele; Pallio, Giovanni; Minutoli, Letteria; Altavilla, Domenica. Pharmacological activity and clinical use of PDRN. **Front. Pharmacol.** 8:224, 2017. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00224>.

21. Camilia, A.; Gadila AP; M. F. Dwiputri; S. F. I. Arief; Y. P. Setyadi. The role of Salmon DNA in Skin Regeneration and Anti-Aging. **Journal Medical Informatics Technology**, vol. 3, n° 2, pp. 79–86, 2025. <https://doi.org/10.37034/medinftech.v3i2.95>.

22. Hema; Jindal, Anu; Bala, Rajni; Singh, Amrinder. A review on recent advances and challenges of microneedle technology for enhanced topical treatment of skin disorders. **Archives of Dermatological Research**, 2025, v. 317, article number 706. 2025 Apr 12;317(1):706. <https://doi.org/10.1007/s00403-025-04239-2>.

23. Fernandes, Desmond. Minimally Invasive Percutaneous Collagen Induction. **Oral Maxillofacial Surg Clin N Am** 17 (2005) 51-63. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2004.09.004>.

24. Jaiswal, Sharwari; Jawade, Sugat. Microneedling in Dermatology: A Comprehensive Review of Applications, Techniques, and Outcomes. **Cureus** 16(9): e70033. <https://doi.org/10.7759/cureus.70033>.

25. Albano, R. P. S.; Pereira, L. P.; Assis, I. B., Microagulhamento - a terapia que induz a produção de colágeno: revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco** – Edição nº 10 – Ano: 2018.
26. Albano, R. P. S.; Pereira, L. P.; Assis, I. B., Microagulhamento - a terapia que induz a produção de colágeno: revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco** – Edição nº 10 – Ano: 2018.
27. Jaiswal, Sharwari; Jawade, Sugat. Microneedling in Dermatology: A Comprehensive Review of Applications, Techniques, and Outcomes. **Cureus** 16(9): e70033. <https://doi.org/10.7759/cureus.70033>.
28. Albano, R. P. S.; Pereira, L. P.; Assis, I. B., Microagulhamento - a terapia que induz a produção de colágeno: revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco** – Edição nº 10 – Ano: 2018.
29. Shaully, Orr; Marxen, Troy; Menon, Ambika; Gould, Daniel J.; Miller, Leonard B.; Losken, Albert. Radiofrequency Microneedling: Technology, Devices, and Indications in the Modern Plastic Surgery Practice. **Aesthetic Surgery Journal Open Forum**, Volume 5, 2023, ojad100, <https://doi.org/10.1093/asjof/ojad100>.
30. Albano, R. P. S.; Pereira, L. P.; Assis, I. B., Microagulhamento - a terapia que induz a produção de colágeno: revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco** – Edição nº 10 – Ano: 2018.
31. Shaully, Orr; Marxen, Troy; Menon, Ambika; Gould, Daniel J.; Miller, Leonard B.; Losken, Albert. Radiofrequency Microneedling: Technology, Devices, and Indications in the Modern Plastic Surgery Practice. **Aesthetic Surgery Journal**

Open Forum, Volume 5, 2023, ojad100,
<https://doi.org/10.1093/asjof/ojad100>.

32. Shauly, Orr; Marxen, Troy; Menon, Ambika; Gould, Daniel J.; Miller, Leonard B.; Losken, Albert. Radiofrequency Microneedling: Technology, Devices, and Indications in the Modern Plastic Surgery Practice. **Aesthetic Surgery Journal Open Forum**, Volume 5, 2023, ojad100,
<https://doi.org/10.1093/asjof/ojad100>.

33. Zhou, Rongying; Yu, Mei. The Effect of Local Hyaluronic Acid Injection on Skin Aging: A Systematic Review and Meta Analysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16760.
<https://doi.org/10.1111/jocd.16760>.

34. Lampridou, Smaragda; Bassett, Sian; Cavallini, Maurizio; Christopoulos, George. The Effectiveness of Polynucleotides in Esthetic Medicine: A Systematic Review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16721. <https://doi.org/10.1111/jocd.16721>.

35. Yudin, Mykhailo; Reznik, Anna; Andrusyak, Vita Yevgenievna; Savitskaya, Irina Mikhailovna. Study of the effect of the combined drug PN and HA on the regeneration of collagen fibers of the skin in an experiment. **Aesthetic Medicine**, 2024; Vol. 10, N. 1: e2024006. <https://doi.org/10.57662/am.v10i1.15157>.

36. Lampridou, Smaragda; Bassett, Sian; Cavallini, Maurizio; Christopoulos, George. The Effectiveness of Polynucleotides in Esthetic Medicine: A Systematic Review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16721. <https://doi.org/10.1111/jocd.16721>

37. Lampridou, Smaragda; Bassett, Sian; Cavallini, Maurizio; Christopoulos, George. The Effectiveness of Polynucleotides in Esthetic Medicine: A Systematic Review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16721. <https://doi.org/10.1111/jocd.16721>
38. Lampridou, Smaragda; Bassett, Sian; Cavallini, Maurizio; Christopoulos, George. The Effectiveness of Polynucleotides in Esthetic Medicine: A Systematic Review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16721. <https://doi.org/10.1111/jocd.16721>
39. Park, Hyun Jun; Byun, Kyung-A; Oh, Seyeon; Kim, Hyoung Moon; Chung, Moon Suk; Son, Kuk Hui; Byun, Kyunghee. The combination of niacinamide, vitamin C, and PDRN mitigates melanogenesis by modulating nicotinamide nucleotide transhydrogenase. **Molecules**, 2022, 27, 4923. <https://doi.org/10.3390/molecules27154923>.
40. Marques, Cíntia; Hadjab, Farid; Porcello, Alexandre; Lourenço, Kelly; Scaletta, Corinne; Abdel-Sayed, Philippe; Hirt-Burri, Nathalie; Applegate, Lee Ann; Laurent, Alexis. Mechanistic Insights into the Multiple Functions of Niacinamide: Therapeutic Implications and Cosmeceutical Applications in Functional Skincare Products. **Antioxidants**, 2024, 13, 425. <https://doi.org/10.3390/antiox13040425>.
41. Marques, Cíntia; Hadjab, Farid; Porcello, Alexandre; Lourenço, Kelly; Scaletta, Corinne; Abdel-Sayed, Philippe; Hirt-Burri, Nathalie; Applegate, Lee Ann; Laurent, Alexis. Mechanistic Insights into the Multiple Functions of Niacinamide: Therapeutic Implications and Cosmeceutical Applications in

Functional Skincare Products. **Antioxidants**, 2024, 13, 425.
<https://doi.org/10.3390/antiox13040425>.

42. Zhang, Wei; Xie, Yongjun; Liu, Weihua; Lei, Jing; Liu, Yilun. Combination therapy of botulinum toxin type A and hyaluronic acid filler for facial rejuvenation. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**. 2018;11(5):5033-5038.
www.ijcem.com/ISSN:1940-5901/IJCEM0075353.

43. Zhou, Rongying; Yu, Mei. The Effect of Local Hyaluronic Acid Injection on Skin Aging: A Systematic Review and Meta Analysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16760.
<https://doi.org/10.1111/jocd.16760>.

44. Zhang, Wei; Xie, Yongjun; Liu, Weihua; Lei, Jing; Liu, Yilun. Combination therapy of botulinum toxin type A and hyaluronic acid filler for facial rejuvenation. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**. 2018;11(5):5033-5038.
www.ijcem.com/ISSN:1940-5901/IJCEM0075353.

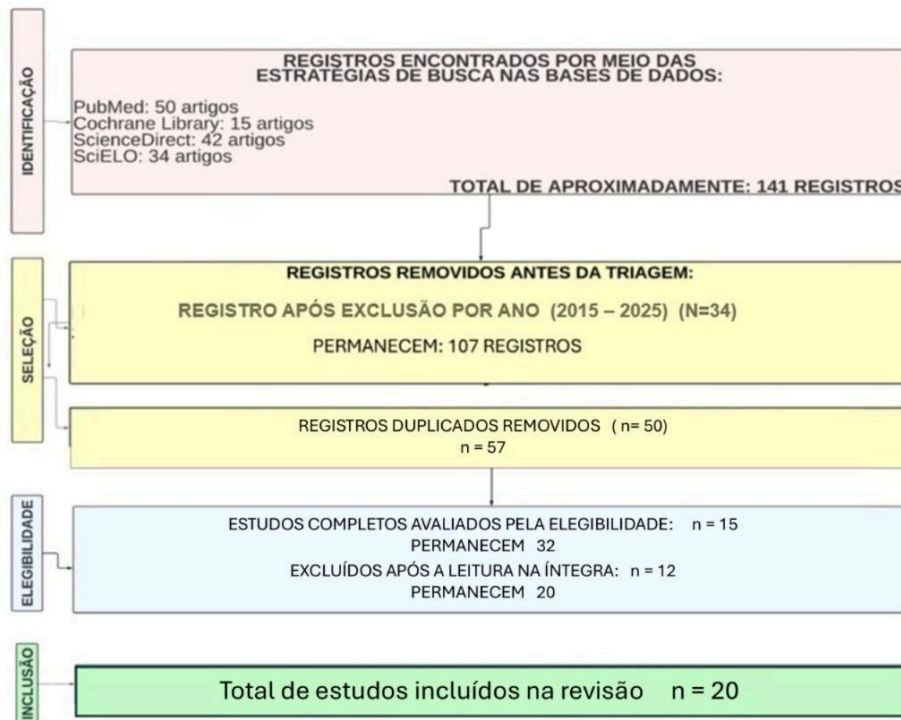
45. Zhou, Rongying; Yu, Mei. The Effect of Local Hyaluronic Acid Injection on Skin Aging: A Systematic Review and Meta Analysis. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2025; 24:e16760.
<https://doi.org/10.1111/jocd.16760>.

Autora 1. Discente do curso de Mestrado Internacional em Harmonização Orofacial do *European Face & Body Institute*, localizado em: Rua do Cabo Espichel, 570, Porto/Portugal. E-mail:
auritadonato@hotmail.com.

Autora 2. Docente do curso de Mestrado Internacional em Harmonização Orofacial do *European Face & Body Institute*, localizado em: Rua do Cabo Espichel, 570, Porto/Portugal. E-mail: docadrianals@gmail.com.

ANEXOS

Imagem 1. Fluxograma Prisma 2020



Fonte: Donato, Aurita, (2026).

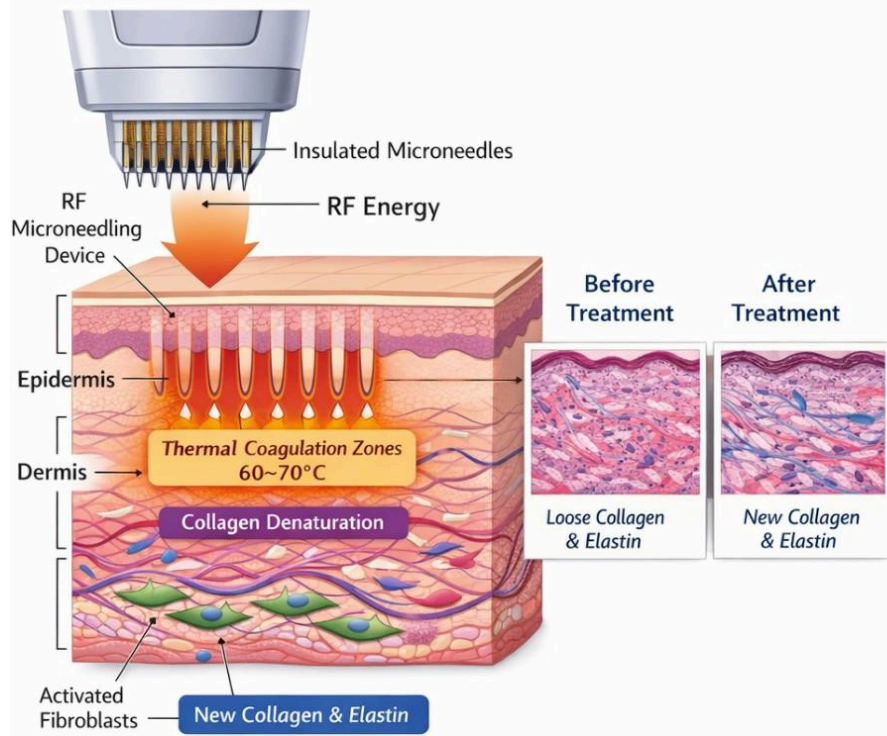
Imagem 2. Aparelho *Dermapen 2* (registro na ANVISA: 81652910007)



Fonte: Contox, (2020).⁴⁵

Imagem 3. Mecanismo de ação da rádio frequência microagulhada

Radiofrequency Microneedling



Fonte: Waghule *et al.*, (2019).⁴⁵