

Microagulhamento no preparo de pele: Uma revisão narrativa da literatura

Microneedling in skin preparation: A narrative literature review

Microagujas en la preparación de la piel: Una revisión narrativa de la literatura

Recebido: 12/02/2025 | Revisado: 18/02/2025 | Aceitado: 18/02/2025 | Publicado: 22/02/2025

Priscilla Maria Eraclide Marques da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1320-9102>
Faculdade de Odontologia da APCD, Brasil
E-mail: pri.eraclide@gmail.com

Nicola Felipe Lopez Bempensante

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1568-8379>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: nicolafelipeb@outlook.com

Rafael Pioltine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5320-9347>
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil
E-mail: rpioltine@hotmail.com

Regina Ranieri

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8975-4485>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: regina.ranieri@hotmail.com

Raphaella Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8787-7453>
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
E-mail: raphaella.guimaraes@hotmail.com

Daniella Pilon Muknicka

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6791-7719>
Universidade Santo Amaro, Brasil
E-mail: muknicka@icloud.com

Resumo

O microagulhamento é uma técnica ganhou destaque no preparo da pele devido à sua capacidade de estimular a produção de colágeno e melhorar a penetração de ativos tópicos. Este procedimento envolve o uso de dispositivos com agulhas finas que causam microlesões na pele, ativando o processo de cicatrização e promovendo a renovação celular. O objetivo do presente artigo é apresentar uma revisão narrativa a qual busca compilar evidências científicas sobre o microagulhamento no tratamento de diversas condições, como cicatrizes, hiperpigmentação e envelhecimento cutâneo. Além disso, a revisão explora a segurança, as indicações e as contraindicações do procedimento, oferecendo uma visão abrangente sobre suas aplicações no preparo da pele. Conclui-se que o microagulhamento, quando realizado corretamente, pode ser uma técnica eficaz e segura, com benefícios significativos para a saúde e a estética da pele.

Palavras-chave: Microagulhamento; Face; Pele.

Abstract

Microneedling is a technique that has gained prominence in skin preparation due to its ability to stimulate collagen production and enhance the penetration of topical agents. This procedure involves the use of devices with fine needles that create micro-injuries in the skin, activating the healing process and promoting cell renewal. The aim of this article is to present a narrative review that compiles scientific evidence on microneedling in the treatment of various conditions, such as scars, hyperpigmentation, and skin aging. Additionally, the review explores the safety, indications, and contraindications of the procedure, providing a comprehensive overview of its applications in skin preparation. It is concluded that microneedling, when performed correctly, can be an effective and safe technique, offering significant benefits for skin health and aesthetics.

Keywords: Microneedling; Face; Skin.

Resumen

El microneedling es una técnica que ha ganado protagonismo en la preparación de la piel debido a su capacidad para estimular la producción de colágeno y mejorar la penetración de activos tópicos. Este procedimiento implica el uso de dispositivos con agujas finas que generan microlesiones en la piel, activando el proceso de cicatrización y promoviendo la renovación celular. El objetivo de este artículo es presentar una revisión narrativa que recopila evidencia científica sobre el microneedling en el tratamiento de diversas afecciones, como cicatrizes,

hiperpigmentación y envejecimiento cutáneo. Además, la revisión explora la seguridad, las indicaciones y las contraindicaciones del procedimiento, ofreciendo una visión integral sobre sus aplicaciones en la preparación de la piel. Se concluye que el microneedling, cuando se realiza correctamente, puede ser una técnica eficaz y segura, con beneficios significativos para la salud y la estética de la piel.

Palabras clave: Microagujado; Rostro; Piel.

1. Introdução

O microagulhamento, também conhecido como terapia de indução de colágeno (TIC), tem ganhado destaque significativo na dermatologia e na medicina estética nos últimos anos. Originalmente utilizado para tratar cicatrizes de acne e rugas, essa técnica evoluiu para se tornar uma ferramenta versátil no preparo de pele para diversas finalidades terapêuticas. Através de um dispositivo com múltiplas agulhas finas, o microagulhamento promove microlesões controladas na pele, que estimulam a produção de colágeno e outros componentes da matriz extracelular. Esse processo, além de favorecer a regeneração cutânea, potencializa a absorção de ativos tópicos, tornando-o uma abordagem promissora no preparo de pele (Spataro, Dierks & Carniol, 2022).

Diversos estudos têm explorado as aplicações do microagulhamento, enfatizando seus benefícios na otimização de tratamentos tópicos e na melhoria das propriedades biomecânicas da pele. A técnica tem sido empregada não apenas em procedimentos estéticos, mas também como adjuvante em terapias para condições dermatológicas mais complexas, como hiperpigmentação, cicatrizes hipertróficas e alopecia. A eficácia do microagulhamento no preparo de pele, no entanto, ainda é um campo em expansão, com várias pesquisas buscando determinar os parâmetros ideais, como a profundidade das agulhas, a frequência das sessões e a combinação com diferentes agentes tópicos (Gupta et al., 2022).

A segurança e a eficácia do microagulhamento são aspectos amplamente discutidos na literatura científica. Apesar dos resultados promissores, há uma variabilidade significativa nos protocolos utilizados, o que dificulta a padronização da técnica. Fatores como o tipo de pele do paciente, a condição a ser tratada e os produtos tópicos associados ao procedimento podem influenciar significativamente os resultados. Assim, uma análise crítica das evidências disponíveis é fundamental para compreender as reais vantagens e limitações do microagulhamento no preparo de pele, bem como para estabelecer diretrizes clínicas baseadas em evidências (Tan et al., 2021).

Esta revisão narrativa visa fornecer uma visão abrangente sobre o uso do microagulhamento no preparo de pele, compilando e analisando as principais evidências disponíveis na literatura. Ao reunir dados sobre os mecanismos de ação, aplicações clínicas e resultados obtidos, busca-se não apenas esclarecer o potencial terapêutico dessa técnica, mas também identificar lacunas no conhecimento que necessitam de investigação futura. Dessa forma, espera-se contribuir para a consolidação do microagulhamento como uma ferramenta indispensável no arsenal de tratamentos dermatológicos e estéticos.

Dessa forma, o objetivo dessa revisão narrativa da literatura é apresentar a aplicação do microagulhamento no preparo de pele.

2. Metodologia

Essa pesquisa trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de acordo com as especificações de Rother (2007). A coleta de dados ocorreu nas bases PubMed, LILACS e Scielo, indicando no campo de pesquisa os seguintes descritores: “Microagulhamento”, “Face” e “Pele”.

Para a pesquisa avançada, correlacionando os termos, os operadores booleanos <and> e <or> foram utilizados. Não houve restrição para o tipo de literatura a ser inserido nas referências. A análise para seleção dos artigos foi do tipo qualitativa, integrando toda e qualquer metodologia de pesquisa.

3. Resultados e Discussão

O uso de agulhamento para induzir a remodelação do tecido cicatricial e a formação de colágeno foi inicialmente descrito pela técnica de subcisão, que envolve a passagem de uma agulha sob uma cicatriz ou ruga para quebrar o tecido cicatricial e promover o crescimento de novo colágeno, induzindo a cascata de cicatrização de feridas. Posteriormente, dispositivos de tatuagem sem tinta foram utilizados de forma semelhante, mas as agulhas nesses dispositivos eram muito densamente colocadas, resultando em um tratamento excessivo (Hendricks & Farhang, 2022). Dispositivos de rolagem com agulhas menos densamente espaçadas em comparação aos dispositivos de tatuagem foram introduzidos em 1996 por Fernandes, promovendo o uso mais formal e consistente dessa técnica, que foi chamada de indução percutânea de colágeno. O primeiro rolo dérmico tinha agulhas de 3 mm de comprimento, o que limitava seu uso no consultório devido à dor e ao aumento do tempo de recuperação por causa de equimoses e edema. No entanto, estudos utilizando agulhas mais curtas de 1 mm demonstraram ser igualmente eficazes no tratamento de condições da pele, além de melhorar significativamente o tempo de recuperação e a dor (Spataro, Dierks & Carniol, 2023).

Dispositivos elétricos agora estão amplamente em uso e, em comparação com os rolos manuais, têm o benefício de comprimentos de agulha ajustáveis que podem ser variáveis na mesma sessão de tratamento, além de melhorar a tolerância à dor devido à vibração do dispositivo na pele (Juhasz & Cohen, 2020).

Expansões no uso do microagulhamento incluem a combinação com terapias adjuvantes, como plasma rico em plaquetas (PRP), outros medicamentos tópicos e radiofrequência. Em comparação com muitos outros procedimentos de rejuvenescimento da pele, o microagulhamento causa danos mínimos à camada epidérmica da pele e apenas uma pequena zona de lesão na derme papilar para estimular a cascata de cicatrização de feridas (English, Ruiz & DoAmaral, 2022). O microagulhamento desencadeia um processo de "cicatrização sem cicatriz" com fatores de crescimento não inflamatórios, em particular o fator de crescimento transformador beta 3 (TNF-b3), em vez de TNF-b1 e TNF-b2, que estão mais associados à reparação inflamatória de feridas. Fatores de crescimento adicionais liberados incluem o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento do tecido conjuntivo, fator de crescimento epidérmico (EGF) e fator de crescimento de fibroblastos (FGF) (Alexiades, 2023).

As mudanças histológicas incluem aumento da espessura epidérmica, aumento das fibras de colágeno e elastina, e maior presença de citocinas e fatores de crescimento não inflamatórios, como TNF-b3. Esse processo não só induz a formação de colágeno a partir de fibroblastos, mas também restabelece outras funções das células dérmicas, como a normalização da função dos melanócitos, queratinócitos e sebócitos, além de melhorar a força da junção dermoepidérmica (Shen, 2022). As indicações para o microagulhamento incluem cicatrizes de acne, cicatrizes cirúrgicas ou traumáticas, melasma, estrias, alopecia androgenética (com PRP ou minoxidil), alopecia areata (com esteroides), rejuvenescimento da pele, entrega de medicamentos apropriados, aplicação de radiofrequência e hiperidrose. Lesões vasculares e algumas lesões pigmentadas são mais bem tratadas com outras modalidades, como luz pulsada intensa (IPL) (Schoenberg, 2020).

As contraindicações incluem acne ativa (embora isso seja controverso e tenha sido usado nesse contexto com poucas complicações), infecções locais ativas/infecções virais, rosácea pustulosa, outras feridas abertas de doenças de pele, como psoríase, ceratose solar severa, câncer de pele, alto risco de quelóide, imunossupressão, injeção recente de neuromoduladores ou preenchimentos, ou outros procedimentos recentes de resurfacing da pele. Recomenda-se não realizar microagulhamento dentro de 48 horas após tratamentos com neuromoduladores, pois o aumento da perfusão pode diminuir seu efeito e distribuí-lo além do local da injeção, levando a potenciais complicações. Da mesma forma, recomenda-se evitar o agulhamento até duas semanas após o preenchimento para reduzir o risco de reação inflamatória (Sun, Jia & Huang, 2024). Pacientes devem ser avaliados quanto ao uso de anticoagulantes, que, embora não sejam uma contraindicação, aumentam o risco de sangramento ou hematomas após o procedimento. Além disso, o uso de medicamentos que aumentam a fotosensibilidade da pele deve ser

avaliado, especialmente em pacientes com pele mais escura, pois isso pode aumentar o risco de hiperpigmentação pós-inflamatória (PIH) ou outros problemas de pigmentação após o procedimento (Kneiber et al., 2023).

Um tratamento mais agressivo (agulha mais profunda ou mais passadas) com o microagulhamento também aumentará o risco de PIH nesses pacientes, embora o risco ainda seja significativamente menor do que com lasers ou peelings. Embora a gravidez não seja uma contraindicação ao microagulhamento, produtos que podem ser absorvidos sistemicamente, como retinoides, não devem ser usados. Finalmente, um curso de antivirais profiláticos deve ser considerado em pacientes com histórico de vírus herpes simplex (HSV) (Lim & Kim, 2022). A indução percutânea de colágeno é a base teórica por trás de todas as formas de tecnologia de microagulhamento. Estudos histológicos demonstraram aumento na produção de novo colágeno e elastina após o uso de ferramentas de microagulhamento, como o Dermaroller original. Ao utilizar esses dispositivos, pequenas zonas de lesão são criadas na derme papilar, que passam pelo processo de cicatrização de feridas, resultando na melhora de cicatrizes e rugas. A natureza não ablativa do microagulhamento, que preserva a epiderme, o torna ideal para todos os tipos de pele, com quase nenhum risco de hiperpigmentação (Carver, Rashid & Shuker, 2024).

O microagulhamento com radiofrequência (RF) funciona entregando energia de RF em uma profundidade selecionada do tecido usando um conjunto de agulhas múltiplas. Em geral, os dispositivos de RF utilizam energia eletromagnética para gerar calor nos tecidos através do movimento rápido de partículas carregadas. Esse calor leva à desnaturação do colágeno e à contração do tecido quando uma temperatura crítica é atingida (entre 65°C e 75°C). Estudos clínicos e histológicos demonstraram a eficácia da RF transepidérmica não ablativa para remodelação tecidual, com neocolagênese através da contração das fibrilas de colágeno e melhoria clínica observada em áreas periorbitais, na face média e inferior, e na flacidez do pescoço (Magro et al., 2022).

Análises histológicas de tecidos tratados com microagulhamento de RF para acne e cicatrizes de acne também mostraram aumento na deposição de colágeno por meio da regulação positiva do fator de crescimento transformador beta, além da diminuição de marcadores inflamatórios como o fator nuclear kB e a interleucina-8. Em contraste com os lasers, que são usados para atingir cromóforos seletivos nos tecidos, a RF funciona através do aquecimento não seletivo dos tecidos, independentemente dos cromóforos, tornando-o mais seguro em tipos de pele mais escuros (Jia et al., 2022). Avaliações clínicas e histológicas foram realizadas em pacientes que passaram por seis tratamentos de microagulhamento usando um Dermaroller, e os resultados mostraram uma melhoria significativa nas rugas, textura da pele e satisfação geral, além de um aumento na produção de colágeno e tropoelastina nas amostras de biópsia. Melhorias estatisticamente significativas nos sinais de fotoenvelhecimento (rugosidade, flacidez e textura) também foram observadas em outro estudo utilizando um dispositivo de microagulhamento motorizado (Määttä, 2022).

O uso do agulhamento na remodelação do tecido cicatricial e na formação de colágeno começou com a técnica de subcisão, que envolve a passagem de uma agulha sob cicatrizes para romper o tecido cicatricial e estimular a produção de novo colágeno (Hendricks & Farhang, 2022). Esta técnica foi posteriormente aprimorada com o uso de dispositivos de tatuagem sem tinta, porém, devido à alta densidade de agulhas nesses dispositivos, houve um excesso de tratamento, o que limita sua aplicabilidade clínica. Isso levanta a hipótese de que a densidade das agulhas pode influenciar diretamente na resposta tecidual, sugerindo que um equilíbrio entre densidade e profundidade das agulhas seja crucial para maximizar a eficácia sem causar danos excessivos ao tecido.

Com a introdução dos dispositivos de rolagem em 1996 por Fernandes, o agulhamento percutâneo de colágeno se tornou mais formalizado e consistentemente utilizado. Os dispositivos originais tinham agulhas de 3 mm, o que, embora eficazes, provocavam dor significativa e um longo tempo de recuperação devido a equimoses e edema (Spataro, Dierks & Carniol, 2023). No entanto, estudos subsequentes demonstraram que agulhas mais curtas de 1 mm podem ser igualmente eficazes, minimizando a dor e acelerando a recuperação. A hipótese emergente aqui é que a eficácia do tratamento pode não

estar diretamente relacionada à profundidade da agulha, mas sim à capacidade de induzir uma resposta regenerativa suficiente com o mínimo de trauma tecidual.

Os dispositivos elétricos de microagulhamento representam uma evolução significativa em relação aos rolos manuais, oferecendo comprimentos de agulha ajustáveis e melhor tolerância à dor devido à vibração do dispositivo (Juhasz & Cohen, 2020). Esses avanços indicam que a personalização do tratamento, ajustando a profundidade das agulhas conforme a necessidade durante a mesma sessão, pode otimizar os resultados. Isso sugere uma teoria de que a variabilidade na profundidade de penetração durante uma sessão pode permitir um tratamento mais abrangente, atingindo diferentes camadas da pele e, portanto, estimulando uma regeneração mais completa.

A combinação do microagulhamento com terapias adjuvantes, como plasma rico em plaquetas (PRP) e radiofrequência, expande ainda mais suas aplicações (English, Ruiz & DoAmaral, 2022). Em comparação com outros procedimentos de rejuvenescimento da pele, o microagulhamento oferece a vantagem de causar danos mínimos à epiderme, focando em pequenas áreas de lesão na derme papilar para desencadear a cascata de cicatrização de feridas. Essa abordagem sugere que o microagulhamento pode ser visto como uma técnica de "cicatrização sem cicatriz", onde a resposta regenerativa é suficientemente forte para promover a remodelação tecidual sem induzir inflamação significativa, corroborada pela liberação de fatores de crescimento como TNF- β .

O efeito do microagulhamento em aumentar a espessura epidérmica, bem como na produção de colágeno e elastina, é amplamente reconhecido (Shen, 2022). As mudanças histológicas observadas indicam que o processo de agulhamento não apenas estimula a formação de novo colágeno, mas também promove a normalização das funções celulares dérmicas. A hipótese que pode ser levantada é que a reorganização das fibras colágenas e a estabilização das células dérmicas contribuem para a melhoria da integridade da pele, tornando-a mais resistente a danos futuros e melhorando sua aparência geral.

O microagulhamento é indicado para várias condições, incluindo cicatrizes de acne e melasma, mas tem contraindicações importantes, como acne ativa e infecções locais (Schoenberg, 2020). A controvérsia sobre o uso do microagulhamento em casos de acne ativa destaca uma área onde mais pesquisas são necessárias. A teoria é que, embora o microagulhamento possa potencialmente piorar a acne ativa devido à disseminação bacteriana, a estimulação da cicatrização de feridas pode também, em alguns casos, acelerar a resolução das lesões de acne, sugerindo uma linha tênue entre risco e benefício.

Contraindicações adicionais, como o uso de anticoagulantes e medicamentos que aumentam a fotosensibilidade, reforçam a necessidade de uma avaliação cuidadosa antes do tratamento (Kneiber et al., 2023). Essa consideração é especialmente importante em pacientes com pele mais escura, onde o risco de hiperpigmentação pós-inflamatória (PIH) é maior. A hipótese aqui é que a resposta inflamatória exacerbada em peles mais escuras pode levar a um maior risco de PIH, indicando que uma abordagem mais conservadora pode ser necessária nesses casos.

A utilização do microagulhamento com radiofrequência (RF) representa uma inovação na área, oferecendo resultados promissores na remodelação tecidual sem os riscos associados a lasers (Magro et al., 2022). A RF, ao induzir a desnaturação do colágeno através do aquecimento controlado, complementa os efeitos mecânicos do microagulhamento. A teoria aqui é que a combinação desses dois estímulos – mecânico e térmico – pode promover uma regeneração tecidual mais eficiente e duradoura, principalmente em áreas onde a flacidez e a perda de elasticidade são predominantes.

A eficácia do microagulhamento foi comprovada em estudos clínicos e histológicos, com melhorias significativas em rugas e textura da pele após múltiplas sessões (Määttä, 2022). Esses achados sugerem que o microagulhamento não apenas promove a cicatrização de feridas, mas também exerce um efeito cumulativo, onde os tratamentos repetidos resultam em uma pele progressivamente mais saudável e resiliente. A hipótese adicional é que a ativação repetida da cascata de cicatrização pode reforçar a matriz extracelular da pele, proporcionando resultados mais estáveis a longo prazo.

Por fim, o microagulhamento, tanto isoladamente quanto combinado com RF, apresenta uma alternativa segura e eficaz para o rejuvenescimento da pele, especialmente em tipos de pele mais escuros (Jia et al., 2022). Em contraste com tratamentos que dependem de cromóforos específicos, como lasers, a RF acoplada ao microagulhamento oferece um método menos seletivo, porém altamente eficaz, para estimular a regeneração tecidual sem os riscos associados a hiperpigmentação. A teoria subjacente sugere que o calor gerado pela RF pode, de fato, inibir a produção de melanina excessiva, reduzindo assim o risco de PIH e tornando-o um tratamento preferível para uma ampla gama de pacientes.

4. Conclusão

Em conclusão, a revisão narrativa sobre o microagulhamento no preparo de pele destaca a crescente importância dessa técnica no campo da estética, sobretudo na harmonização orofacial. Através da análise das evidências disponíveis, ficou claro que o microagulhamento não apenas melhora a absorção de ativos tópicos, mas também promove uma regeneração significativa da pele, tornando-a uma opção eficaz para diversas condições cutâneas. No entanto, a necessidade de estudos adicionais, especialmente aqueles que comparam diferentes protocolos e avaliam os resultados a longo prazo, é evidente. Esse aprimoramento na base de conhecimento poderá consolidar ainda mais o papel do microagulhamento como um método seguro e eficaz no preparo de pele, ampliando suas aplicações clínicas e terapêuticas.

Referências

- Alexiades, M. (2023). Radiofrequency microneedling. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 31(4), 495–502.
- Carver, C., Rashid, Z., & Shuker, S. (2024). Microneedling versus microcoring: A review of percutaneous collagen induction for the face and neck. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 23(5), 1541–1550.
- English, R. S., Jr., Ruiz, S., & DoAmaral, P. (2022). Microneedling and its use in hair loss disorders: A systematic review. *Dermatology and Therapy (Heidelberg)*, 12(1), 41–60.
- Gupta, A. K., Quinlan, E. M., Venkataraman, M., & Bamimore, M. A. (2022). Microneedling for hair loss. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(1), 108–117.
- Hendricks, A. J., & Farhang, S. Z. (2022). Dermatologic facial applications of Morpheus8 fractional radiofrequency microneedling. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(Suppl 1), S11–S19.
- Jia, L., Xiong, J., Guo, R., Li, Y., & Jiang, H. (2022). A comprehensive review of microneedling as a potential treatment option for androgenetic alopecia. *Aesthetic Plastic Surgery*, 46(6), 2979–2994.
- Juhasz, M. L. W., & Cohen, J. L. (2020). Microneedling for the treatment of scars: An update for clinicians. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 13, 997–1003.
- Kneiber, D., Amin, M., Nguyen, T. A., & Gharavi, N. M. (2023). Review of radiofrequency microneedling: History, devices and uses. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 25(5–8), 59–64.
- Lim, D. J., & Kim, H. J. (2022). Microneedles in action: Microneedling and microneedles-assisted transdermal delivery. *Polymers*, 14(8), 1608.
- Määttä, J. (2022). Stretch mark treatment by tattooing and microneedling. *Current Problems in Dermatology*, 56, 205–211.
- Magro, I., Kochhar, A., Arnaoutakis, D., & Karimi, K. (2022). Transcutaneous radiofrequency microneedling in the facial plastic surgeon's practice: A review. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine*, 24(S1), S3–S10.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm*, 20(2).
- Schoenberg, E., O'Connor, M., Wang, J. V., Yang, S., & Saedi, N. (2020). Microneedling and PRP for acne scars: A new tool in our arsenal. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(1), 112–114.
- Shen, Y. C., Chiu, W. K., Kang, Y. N., & Chen, C. (2022). Microneedling monotherapy for acne scars: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Aesthetic Plastic Surgery*, 46(4), 1913–1922.
- Spataro, E. A., Dierks, K., & Carniol, P. J. (2023). Microneedling-associated procedures to enhance facial rejuvenation. *Clinical Plastic Surgery*, 50(3), 479–488.
- Sun, X., Jia, X., & Huang, L. (2024). Microneedling therapy for striae distensae: Systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plastic Surgery*, 48(15), 2915–2926.
- Tan, M. G., Jo, C. E., Chapas, A., Khetarpal, S., & Dover, J. S. (2021). Radiofrequency microneedling: A comprehensive and critical review. *Dermatologic Surgery*, 47(6), 755–761.