

EFICÁCIA DO MICROAGULHAMENTO NO TRATAMENTO DO MELASMA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA INTEGRATIVA

EFFICACY OF MICRONEEDLING IN THE TREATMENT OF MELASMA: INTEGRATIVE BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Andreani Souza Câmara¹

Cristiane Martins Carvalho Braz²

RESUMO: O melasma trata-se de um distúrbio de hiperpigmentação cutânea, caracterizada por manchas escuras na pele e corresponde uma das principais queixas na prática clínica dermatológica. O microagulhamento, tem se destacado como técnica promissora no tratamento dessa condição, por promover microperfurações controladas na pele e estimular a regeneração tecidual a produção de colágeno e elastina, além de favorecer a permeabilidade cutânea para substâncias despigmentantes. Este estudo tem como objetivo, analisar a eficácia do microagulhamento no tratamento do melasma por meio de uma revisão bibliográfica integrativa. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, BVS e PEDro, com recorte temporal de cinco anos (2020-2025), utilizando os descritores “Microagulhamento”, “Melasma” e “Tratamento”. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados quatro artigos relevantes para análise. Os resultados apontam que o microagulhamento apresenta maior eficácia quando associado a substâncias adjuvantes, especialmente ao ácido tranexâmico, promovendo redução da hiperpigmentação, melhora da textura e aumento da reparação tecidual. Contudo, observa-se a necessidade de novos estudos que padronizem parâmetros como profundidade das agulhas, frequência das sessões e associação medicamentosa, bem como pesquisas que avaliem os impactos do microagulhamento na qualidade de vida e bem-estar dos usuários. Também se faz necessária a ampliação de estudos voltados aos diferentes fototipos e à diversidade étnico-racial, a fim de garantir maior segurança e resultados mais duradouros. Assim, o microagulhamento configura-se como uma alternativa eficaz e promissora no manejo do melasma, desde que realizado com técnica adequada e por profissionais capacitados.

7316

Palavras-chave: Microagulhamento. Melasma. Tratamento.

¹ Discente do curso de Fisioterapia da Faculdade Madre Thaís, Ilhéus, Bahia.

² Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ilhéus, Ilhéus, Bahia.

ABSTRACT: Melasma is a skin hyperpigmentation disorder characterized by dark spots, being one of the main complaints in dermatological clinical practice. Microneedling has emerged as a promising technique for treating this condition, as it promotes controlled microperforations in the skin, stimulating tissue regeneration and the production of collagen and elastin, in addition to enhancing skin permeability for depigmenting substances. This study aims to analyze the efficacy of microneedling in the treatment of melasma through an integrative literature review. The research was conducted in the PubMed, BVS, and PEDro databases, with a five-year time frame (2020–2025), using the descriptors “Microneedling,” “Melasma,” and “Treatment.” After applying the inclusion and exclusion criteria, four relevant articles were selected for analysis. The results indicate that microneedling shows greater effectiveness when combined with adjuvant substances, especially tranexamic acid, promoting reduced hyperpigmentation, improved skin texture, and enhanced tissue repair. However, further studies are needed to standardize parameters such as needle depth, session frequency, and drug combinations, as well as to evaluate the impacts of microneedling on users’ quality of life and well-being. Moreover, additional research involving different skin phototypes and ethnic diversity is required to ensure greater safety and longer-lasting results. Therefore, microneedling represents an effective and promising alternative for managing melasma, provided it is performed with proper technique and by qualified professionals.

Keywords: Microneedling. Melasma. Treatment.

1 INTRODUÇÃO

7317

O melasma é uma condição caracterizada pela hiperpigmentação cutânea, com distribuição predominantemente simétrica principalmente na região da face, braços, pescoço e colo, afetando gravemente o bem-estar emocional, autoestima e a qualidade de vida, principalmente de mulheres (Kumar *et al.*, 2025). A etiologia exata do melasma é indefinida, porém os principais fatores que implicam em sua etiopatogenia são a predisposição genética, gravidez, hormônios exógenos, alterações patológicas da tireoide, estresse oxidativo, exposição à luz solar, uso de cosméticos e medicamentos como anticonvulsivantes e fototóxicos (Ghasemiyeh *et al.*, 2024).

O tratamento para disfunção melânica facial pode ser realizado por diversas técnicas. Entre elas, destaca-se o microagulhamento, que perfura a pele para a indução da síntese de colágeno através da inflamação das microferidas epidérmicas e dérmicas. A técnica é aplicada com a inserção de agulhas estéreis por meio de canetas elétricas ou rolos manuais (Ferreira; Aita; Munerrato, 2020). A aplicação das microagulhas pode ser associada ao uso de medicamentos, que favorecem o transporte dos ingredientes ativos no estrato córneo e estimulam resposta inflamatória, processos de neocolagênese e neoelastogênese (Feng *et al.*, 2023).

O melasma, corresponde a uma das principais queixas clínicas nas áreas da estética e dermatologia, considerada a terceira desordem mais predominante de pele no país. Devido ao mecanismo de ação do microagulhamento se manifestar em áreas visíveis e ser recorrente após o tratamento, há acometimento de forma significativa no bem-estar e na autoestima do indivíduo, com repercussões negativas na qualidade de vida (Jiryis *et al.*, 2024).

Com base nas informações fornecidas, pode-se afirmar se o microagulhamento é eficaz e seguro no tratamento do melasma? Mediante essa problematização, levanta-se a hipótese de que o microagulhamento é uma técnica eficaz no tratamento do melasma e possibilita a melhoria na qualidade de vida e no bem-estar. Ou então, o microagulhamento não apresenta eficácia no tratamento do melasma.

Conforme o pressuposto teórico anterior, este estudo tem como objetivo geral, através de uma revisão bibliográfica integrativa, avaliar a eficácia do microagulhamento como tratamento para o melasma. Frente a esse contexto, o presente estudo tem como propósito investigar a ação do microagulhamento no tratamento do melasma, avaliar sua eficácia clínica em diferentes condições da pele e oferecer respaldo científico para fundamentar sua aplicação na prática clínica.

7318

Esse interesse, se justifica pelo fato do melasma corresponder a uma das condições dermatológicas mais comuns, caracterizada por manchas escuras na pele, em que a técnica do microagulhamento mostrou-se efetiva em diversos tratamentos estéticos. Logo, mesmo quando utilizado isoladamente, o microagulhamento tem se mostrado capaz de reduzir as manchas causadas pela hiperpigmentação, além de contribuir para o efeito positivo e qualidade de vida para os pacientes.

A obtenção de resultado satisfatório, faz-se necessário através do manuseio correto dos equipamentos utilizados na técnica, bem como uma aplicação adequada do procedimento. Ademais, procura-se esclarecer o porquê de muitos pacientes não responderem satisfatoriamente ou enfrentarem recorrências após interrupção do tratamento. Portanto, o presente estudo justifica-se pela necessidade contínua de investigar novas abordagens terapêuticas para o melasma e como o microagulhamento pode oferecer resultados promissores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Anatomofisiologia cutânea

A pele, maior órgão do corpo humano, que envolve 1,8 metros de área compondo 1/5 de massa corporal no total, exerce fundamentais funções como barreira de entrada de patógenos, raios UV prejudiciais, toxinas e agentes inflamatórios. Além disso, permite a secreção, absorção e percepção de estímulos externos. Devido à grande extensão de tecido, é possível usar a pele como via conveniente, seletiva e não invasiva para administração de fármacos (Ahmed *et al.*, 2020).

Estruturalmente, apresenta duas camadas distintas: epiderme e derme. A primeira, corresponde à camada mais superficial, composta por células epiteliais intimamente unidas, tecido avascular, constituído predominantemente por queratinócitos, além dos melanócitos, células de Merkel e células de Langerhans, que desempenham funções de pigmentação, sensibilidade e defesa imunológica. Enquanto a derme, trata-se da camada mais profunda, formada por tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibras colágenas e elásticas, que são responsáveis pela sustentação, resistência e elasticidade da pele (Brito; Baek; Bin, 2024).

Os melanócitos são células especializadas e morfologicamente peculiares, estando localizadas na camada de células basais, células germinativas presentes na epiderme e camada externa da pele (Chen *et al.*, 2022). Seu papel fundamental é a produção de melanina e a estrutura dos melanócitos permite que eles interajam eficientemente com os queratinócitos, transferindo a melanina para essas células e contribuindo para a coloração da pele, cabelos e dos olhos, proporcionando uma variedade de cores (Boo, 2021).

Existem dois subtipos de melanina que são sintetizadas no interior dos melanossomos, no qual a tirosina (aminoácido) sofre reações químicas até se tornar em melanina, e assim se derivam em eumelanina que varia de marrom a preto e a feomelanina que varia de vermelho a amarelo (Guo *et al.*, 2023).

Tal processo sofre influência de fatores como a exposição à luz solar, hormônios e genética da pessoa, a melanina exerce influência significativa nesse processo, desempenhando função essencial na proteção cutânea contra os raios ultravioleta, ao absorver e dissipar a energia luminosa, contribuindo para prevenir queimaduras e reduzir o risco de desenvolvimento de câncer de pele (Chen *et al.*, 2022).

A hiperpigmentação cutânea apresenta diferentes graus de tonalidade e caracteriza-se como uma desordem pigmentar. Essas alterações cromáticas podem resultar da exposição

solar ou do envelhecimento, bem como estar associadas a condições dermatológicas específicas, como o melasma e a hiperpigmentação pós-inflamatória (Thawabteh *et al.*, 2023). As manchas são mais visíveis em pele morena do que em pessoas de pele clara e essa disfunção melânica facial é uma discromia que favorece o aparecimento de manchas decorrente alterações pigmentares em várias partes do corpo, entretanto mais frequentemente no rosto (Markiewicz *et al.*, 2022).

A hiperpigmentação pós-inflamatória acontece em resposta a alguma agressão à pele, como a acne, foliculite e principalmente a exposição ao sol. Tal processo decorre de diversos fatores como a ativação direta dos melanócitos por mediadores inflamatórios como a interleucina-1- α (Cassiano *et al.*, 2022). Quanto mais a melanogênese é estimulada, maior será a ocorrência de pigmentação excessiva (Thawabteh *et al.*, 2023).

A melanina é produzida por um processo bioquímico iniciado pela ação da tirosinase, que converte L-tirosina em L-DOPA e, posteriormente, em dopaquinona. A partir dessa molécula, a melanogênese pode seguir duas rotas: a formação de eumelanina, pigmento de ação fotoprotetora, ou de feomelanina, associada a efeitos fototóxicos. A primeira ocorre por reações de oxirredução que originam compostos como DHI e DHICA, enquanto a segunda resulta da interação da dopaquinona com cisteína ou glutatona. Sob exposição solar, a ativação da tirosinase intensifica a síntese de melanina, aumentando a atividade e quantidade de melanócitos e melanossomos, o que contribui para a proteção cutânea contra a radiação ultravioleta (Boo, 2021).

7320

O melasma trata-se de uma doença de hiperpigmentação adquirida caracterizada pelo surgimento de máculas e manchas marrons irregulares e simétricas em áreas de exposição solar facial e extrafacial como colo, braços e mãos, sendo o último menos comum (Rajanala *et al.*, 2019). Em relação à sua patogênese exata, ainda não totalmente elucidada, sabe-se que a exposição excessiva ao sol constitui um fator predisponente crucial. Dessa forma, a condição é frequentemente descrita e associada como um distúrbio relacionado ao fotoenvelhecimento (Correia; Magina, 2023).

A disfunção melânica pode ser dividida em duas expectativas, como padrão de distribuição (centrofacial, malar e mandibular) e na localização da melanina, que se divide em subtipos dérmico e epidérmico. O primeiro apresenta-se com a melanina predominante na região interna dos melanofágos, caracterizando-se com manchas de cores castanhas acinzentadas (Artzi *et al.*, 2021). Enquanto o subtipo epidérmico possui um aspecto

amarronzado com delimitações definidas, devido à grande concentração de melanina nos melanócitos e queratinócitos (Doolan *et al.*, 2021).

Atualmente na literatura, é possível encontrar algumas perspectivas de modalidades terapêuticas com mecanismo de ação apenas para os melanossomos ou melanócitos, preconizando a fotoproteção. Sabendo disso, algumas das modalidades e técnicas para o melasma são: Ácido azelaico, hidroquinona (HQ), laser de corante pulsado (PDL), laser de brometo de cobre, creme de combinação tripla (TCC), ácido tranexâmico sistêmico (TXA), irradiação UV, ultrassom focalizado de alta intensidade (HIFU), peeling químico, protetor solar, ácido retinoico, gel de adapaleno, ácido kójico, arbutina, niacinamida, ácido ascórbico e microagulhamento, sendo esse último, intervenção da pesquisa em discussão (Kwon *et al.*, 2019; Gan; Rodrigues, 2024).

2.2 Mecanismo de ação do microagulhamento

O microagulhamento, também denominado terapia de indução percutânea de colágeno (TIPC), é um procedimento dermatológico minimamente invasivo indicado para o rejuvenescimento, tratamento de cicatrizes, alopecia, acne, estrias atróficas, queimaduras, flacidez tissular, melasma, rugas e linhas de expressão (English *et al.*, 2021). Seu mecanismo de ação baseia-se na realização de microperfurações cutâneas com agulhas variando de 0,25 a 5,00 mm, com o objetivo de desencadear um processo inflamatório controlado e, consequentemente, estimular a síntese de colágeno (Jusz; Cohen, 2020).

As fases de cicatrização iniciam-se após a aplicação da técnica de microagulhamento, envolvendo três fases: injúria, substituição dos neutrófilos por monócitos e maturação. Durante a primeira fase ocorre a ação das plaquetas, neutrófilos para a ativação de fatores de crescimento em relação aos queratinócitos. Além disso, há também atuação de fibroblastos que estimulam os fatores de crescimento transformante α e β (TGF- α e TGF- β), o fator de crescimento das plaquetas e do tecido conjuntivo e a proteína três que age no tecido conjuntivo (Bailey *et al.*, 2021).

Na segunda fase, os neutrófilos são convertidos em monócitos, e sintetizam o fator de crescimento dos fibroblastos (FGF), Fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), TGF- α e TGF- β , esses fatores permitem que os fibroblastos migrem e proliferem, decorrido da produção de colágeno, elastina, glicosaminoglicanos e proteoglicanos, tal processo colabora com a angiogênese e epitelização (Ferreira *et al.*, 2020). A última fase é a de

maturação, onde ocorre a substituição do colágeno do tipo três pelo tipo um, por ser mais durável e constante por um período maior (5-7 anos), essa substituição acontece devido a ação de enzimas como metaloproteinases de matriz (MMPs) e collagenases, responsáveis pela constrição da rede de colágeno, reduzindo a flacidez da região amenizando sinais de cicatrizes e rugas (Bailey *et al.*, 2021).

O microagulhamento apresenta várias técnicas e dispositivos que foram desenvolvidos com o intuito de aumentar a eficácia, conforto e adesão do paciente. Os dispositivos de microagulhamento em destaque são rolos manuais, dispositivos de caneta automatizados e microagulhamento por radiofrequência. O mais aplicado na prática clínica são as canetas e rolos manuais portáteis, equipados por agulhas finas que são projetados para criar microlesões controladas na pele, o que torna uma escolha popular para indivíduos que buscam melhorar a textura da pele (Juasz; Cohen, 2020; Alster; Graham, 2018).

A profundidade usada no procedimento deve ser considerada para garantir bons resultados, as canetas elétricas apresentam avanços tecnológicos que permitem o ajuste preciso do comprimento das agulhas, favorecendo o tratamento de regiões com diferentes espessuras cutâneas e otimizando o desempenho do profissional, enquanto os rolos são mais limitantes. Ressalta-se que o uso desses dispositivos deve ser aplicado por profissionais qualificados e os cuidados pós-procedimento devem ser seguidos conforme as orientações, a fim de minimizar possíveis efeitos indesejáveis (Jaiswal; Jawade, 2024).

3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para o presente estudo, foi uma revisão bibliográfica realizada através de uma pesquisa integrativa de caráter simples com finalidades exploratórias através de pesquisa bibliográfica qualitativa, a respeito da eficácia do microagulhamento no tratamento do melasma. Norteada a partir de cinco etapas: definição do tema e escolha das perguntas norteadoras da investigação, estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos, análise dos artigos escolhidos na revisão integrativa, interpretação dos achados e divulgação do conhecimento evidenciado pela revisão sistemática.

Para tanto, estabeleceu-se os seguintes critérios de inclusão: em português e inglês, artigos na íntegra e com acesso gratuito, desenho de estudo como revisões sistemáticas com metanálise e estudos clínicos randomizados com recorte temporal de 05 anos (2020 e 2025) e

que tenham relação com a temática. Enquanto os critérios de exclusão foram: artigos publicados fora do recorte temporal, indisponível para downloads e em outros idiomas, fora os que já foram mencionados.

A coleta de dados foi realizada no período de agosto de 2025 a novembro de 2025, com bases em artigos publicados em português e inglês com estudos que retratem a eficácia do microagulhamento no tratamento do melasma. As buscas dos artigos foram executadas por meio das bases de dados da National Library of Medicine (PubMed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para a busca dos estudos nas bases de dados foram usadas as palavras-chave ou Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em português com múltiplas combinações: Microagulhamento, Melasma e Tratamento, assim como os seus respectivos em inglês: “Microneedling”, “Melasma” e “Treatment” com a utilização do operador Booleano “AND” conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Fontes e descritores em ciências da saúde utilizados para busca dos artigos

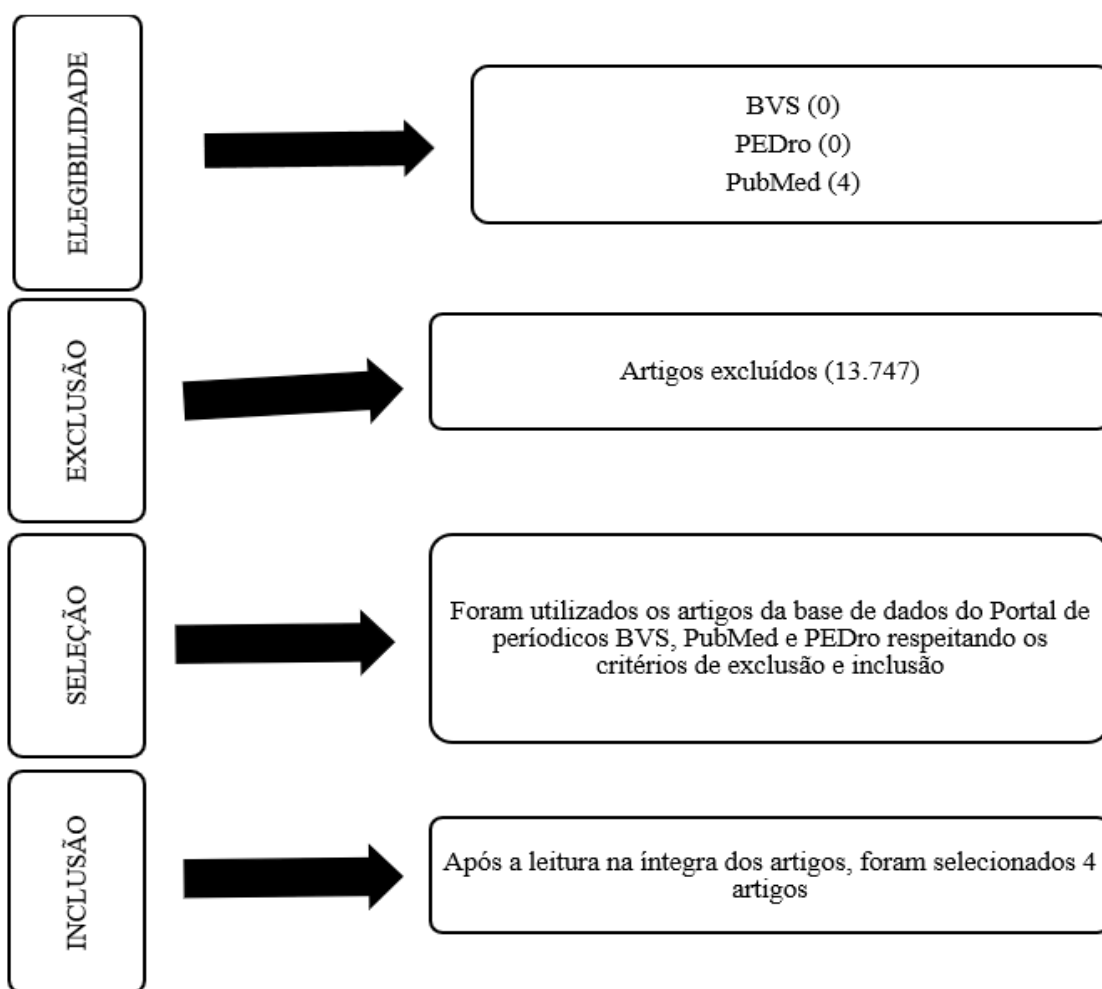
Fonte	Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)
PubMed	Microagulhamento, Melasma e Tratamento (n=0) Microneedling, Melasma and Treatment (n= 10.493)
BVS	Microagulhamento, Melasma e Tratamento (n=128) Microneedling, Melasma and Treatment (n= 3.130)
PEDro	Microagulhamento, Melasma e Tratamento (n=0) Microneedling, Melasma and Treatment (n= 0)

Fonte: Autoria própria, 2025.

4 RESULTADOS

A busca por publicações nas bases de dados localizou um total de 13.751 artigos científicos. A figura 1 ilustra o processos de inclusão e exclusão utilizado.

Figura 1: Etapas do esquema de inclusão e exclusão utilizados para seleção e análise dos artigos.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

No entanto, apenas 4 atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos para contemplar o objetivo desta pesquisa. Os estudos selecionados foram organizados em ordem cronológica de publicação, conforme apresentado no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Distribuição dos estudos mais relevantes para a pesquisa.

AUTOR/DATA	ARTIGO	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
Feng, Su, Xie, 2023.	Efficacy and tolerability of a microneedling device for treating wrinkles on the face	Abordar a eficácia e segurança do microagulhamento combinado com o ácido tranexâmico tópico.	Pesquisa realizada por meio de uma revisão sistemática e meta-análise com total de 16 ensaios clínicos com 621 pacientes. A análise do estudo foi feita através de subgrupos: microagulhamento combinado com o ácido tranexâmico (TA), microagulhamento com TA com microagulhamento isolado, microagulhamento com TA com microagulhamento associado com vitamina C e microagulhamento com plasma rico em proteínas (PRP).	Com base no levantamento o microagulhamento combinado com o ácido tranexâmico (TA) é eficaz e seguro para o melasma em adultos. No entanto, em casos de melasma refratário às condutas de rotina, a terapia do microagulhamento pode decorrer em efeitos inesperados, como eritema, algia, irritação no local, hiperpigmentação pós-inflamatória, ardor e coceira, e em casos isolados, reação gastrointestinal e desconforto epigástrico.
Aghdam <i>et al.</i> , 2024.	Efficacy, safety, tolerability and treatment durability of microneedling plus topical tranexamic acid in combination with topical modified Kligman lightening formula for melasma: A four-arm assessor and analyst blinded randomized controlled clinical trial.	Avaliar a eficácia, segurança, durabilidade e satisfação da combinação do microagulhamento com ácido tranexâmico (TA) no tratamento do melasma.	Estudo norteado por um ensaio clínico randomizado com a participação de 50 indivíduos com idade entre 18 e 60 anos com diagnóstico de melasma facial simétrico. Os participantes foram randomizados em quatro grupos de tratamento de acordo com cada lado do rosto para investigar os efeitos sinérgicos do microagulhamento com administração de medicamentos assistidos, como ácido tranexâmico e fórmula de Kligman modificada. Em alguns grupos foi realizado três sessões de microagulhamento com intervalo de 1 mês, com o menor tamanho de espessura da agulha e a menor potência, de 2 a 3 minutos, com uso de solução de 4% a 10% de ácido tranexâmico tópico.	Os resultados mostraram que combinações de microagulhamento e a fórmula de Kligman modificada apresentaram efeitos superiores em relação com o tratamento convencional de uso tópico. Entretanto, os participantes evidenciam que a alternativa do microagulhamento com administração de ácido tranexâmico não é recomendado como terapia isolada para fototipos de pele IV e superiores, devido ao alto risco de hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI).

Cassiano <i>et al.</i> , 2022.	Histological changes in facial melasma after treatment with triple combination cream with or without oral tranexamic acid and/or microneedling: A randomised clinical trial	Comparar a eficácia e os efeitos colaterais da terapia com plasma rico em plaquetas administrada por microagulhamento versus microinjeção para detectar qualquer diferença nos métodos de administração, resultados do tratamento e perfis de segurança.	Pesquisa norteada por um estudo clínico, prospectivo, unicêntrico, randomizado, com foco em face dividida que teve a participação de 62 participantes com melasma, que foram submetidas a injeções de plasma rico em plaquetas (PRP) administrada em um lado da face com microagulhamento e do outro lado utilizou microinjeção. A duração do tratamento foi de 3 meses, com um total de 3 sessões por paciente. A profundidade da agulha do microagulhamento foi de 1,5 mm usado no lado esquerdo do rosto, enquanto no direito foi usado 1,5 mm das microinjeções de PRP.	Foi observado que o microagulhamento é superior em relação às microinjeções no tratamento do melasma, devido a penetração do microagulhamento ser mais uniforme e profunda nas moléculas dérmicas, resultando na remodelação da pele e no aumento da potência da administração dos agentes despigmentantes. Resultando em boa resposta inflamatória da pele, na síntese do colágeno da angiogênese e da modulação da atividade dos melanócitos.
Poostiyan <i>et al.</i> (2023).	Tranexamic acid microinjections versus tranexamic acid mesoneedling in the treatment of facial melasma: A randomized assessor-blind split-face controlled trial.	Comparar a eficácia e a segurança da microinjeção de ácido tranexâmico (TXA) com a mesoneedling TXA.	O estudo refere-se a um ensaio clínico randomizado, controlado e cego, com dupla face e avaliador, com a participação de 27 participantes com melasma malar bilateral com aparência e localização semelhantes. Os participantes foram randomizados em dois grupos, os 13 pacientes do grupo A foram submetidos a ácido tranexâmico com microagulhamento (mesoneedling) no lado direito e microinjeções intradérmicas de ácido tranexâmico no lado esquerdo da face, enquanto os 14 participantes do grupo B receberam microinjeções no lado direito e mesoneedling no lado esquerdo.	Os resultados evidenciaram melhorias no tratamento do melasma facial com a aplicação do microagulhamento. No entanto, não houve resultados promissores da administração ácido tranexâmico por meio do microagulhamento.

Fonte: Autoria própria, 2025.

5 DISCUSSÃO

Com base nas evidências apresentadas, o microagulhamento é um procedimento minimamente invasivo, que utiliza microagulhas para favorecer a absorção dos agentes despigmentantes e estimular a regeneração tecidual. Considerando que a etiopatogenia do melasma é multifatorial, incluindo exposição à radiação ultravioleta, fatores hormonais, predisposição genética, inflamações e alterações na membrana basal, a busca por intervenções eficazes e seguras torna-se imprescindível frente à alta prevalência da condição e ao seu impacto psicossocial significativo. Nesse contexto, os achados de Feng, Su e Xie (2023) demonstraram a relevância do microagulhamento como alternativa terapêutica potencial dentro do cenário atual de tratamentos.

Conforme descrito por Poostivan *et al.*, (2023), o microagulhamento promove microlesões controladas na epiderme e na derme por meio de microagulhas, estimulando o reparo tecidual, o remodelamento das fibras colágenas e o aumento da permeabilidade cutânea. Essa técnica, portanto, favorece uma penetração mais profunda e homogênea de ativos na pele. Entre as substâncias mais utilizadas no manejo do melasma, destaca-se o ácido tranexâmico (TXA), um derivado sintético da lisina que se liga ao plasminogênio e inibe sua conversão em plasmina, atuando como agente antifibrinolítico ou anti-hemorrágico.

7327

Em uma perspectiva comparativa, os estudos de Cassiano *et al.* (2022) demonstraram que o microagulhamento associado com o ácido tranexâmico possuem desfecho clínico superior em comparação às intervenções tradicionais no clareamento da pele com melasma. Os resultados ocorrem por meio do mecanismo do bloqueio da conversão do plasminogênio, pois reduz a interação entre os queratinócitos e melanócitos. Além disso, ainda há a redução da síntese de ácido araquidônico e prostaglandinas, enquanto na derme, há a diminuição da produção do fator de crescimento endotelial vascular que é responsável pela organização da angiogênese.

Em consonância com Aghdam *et al.* (2024), apesar da vasta gama de tratamentos alternativos para o melasma a adesão dos usuários aos protocolos é difícil, devido aos seus efeitos secundários, raridade da resolução completa da hiperpigmentação e alto índice de reincidência na mancha. Mediante a isto, cada vez mais a busca por tratamentos duradores e aprimorados aumenta, o que alimenta a exigência de estratégias técnicas personalizadas.

Poostiyan *et al.* (2023) afirmam em seu estudo clínico randomizado utilizando o microagulhamento, que foram observados desfechos secundários, como edema e eritema, além de um único caso de hiperpigmentação pós-inflamatória (HIP). Por outro lado, ao analisar os

achados Aghdam *et al.* (2024), verifica-se que a HIP não foi identificada no grupo submetido ao microagulhamento, manifestando-se apenas no grupo tratado com terapias tópicas convencionais.

Ademais, ao observar os achados de Feng, Su, Xie (2023), nota-se que os eventos adversos de maior gravidade, como reações gastrointestinais e desconforto epigástrico, ocorreram com maior frequência em pacientes submetidos ao tratamento por meio de fármacos orais. Enfatizando que, reações locais e autolimitadas como eritema, dor leve, irritação, queimação, prurido e hiperpigmentação pós-inflamatória, reforçam seu perfil de segurança quando comparado às terapias sistêmicas.

Cassiano *et al.* (2022) identificaram que, no melasma, o microagulhamento está associado à hipervascularização, caracterizada pelo aumento do número e do calibre dos vasos sanguíneos. Esse processo, mediado por fatores angiogênicos como o VEGF, intensifica a liberação de substâncias que estimulam a melanogênese, contribuindo para a manutenção da hiperpigmentação. Nesse sentido, os estudos se assemelham ao indicar que, além de apresentar um perfil de segurança favorável, o microagulhamento atua em mecanismos fisiopatológicos relevantes do melasma, o que pode justificar os resultados clínicos positivos observados em diversos protocolos terapêuticos.

7328

Ainda segundo Cassiano *et al.* (2022) o fator de células-tronco exerce influência tanto na ativação de melanócitos quanto na remodelação tecidual e no processo de fibrose. Os autores observaram que o microagulhamento, quando aplicado de forma isolada, promoveu aumento da expressão desse fator, contribuindo para o reparo tecidual. Entretanto, a associação do microagulhamento com o ácido tranexâmico não demonstrou o mesmo efeito, reforçando que a eficácia do procedimento está diretamente relacionada à capacidade de interação e adesão das substâncias utilizadas durante sua aplicação.

Em complemento ao achado anterior, Poostiyan *et al.* (2023), observaram que a administração intradérmica de ácido tranexâmico por microinjeções apresentou resultados superiores em comparação à aplicação tópica do fármaco. Contudo, essa abordagem demonstrou maior incidência de complicações, especialmente hiperpigmentação pós-inflamatória, reforçando a necessidade de investigações adicionais que estabeleçam protocolos mais seguros e definidos para o manejo clínico.

Corroborando essas limitações metodológicas, Feng, Su e Xie (2023) acrescentam que, apesar do potencial terapêutico já demonstrado, as evidências sobre a eficácia do microagulhamento no tratamento do melasma permanecem restritas. Os autores ressaltam a

necessidade de padronização de parâmetros operacionais como tipo de dispositivo, profundidade e densidade das agulhas, número e frequência das sessões bem como da definição das associações farmacológicas mais seguras e efetivas. Ademais, enfatizam a importância de ensaios clínicos mais robustos, que incluam amostras com diversidade étnico-racial, uma vez que as respostas pigmentares e o risco de hiperpigmentação pós-inflamatória variam de forma significativa entre diferentes fototipos.

Em complemento, Aghdam *et al.* (2024) observaram que os tratamentos utilizando o microagulhamento apresentaram resultados satisfatórios na redução da gravidade do melasma, sobretudo quando empregados em terapias combinadas. De igual modo, os autores destacam que a hiperpigmentação pós-inflamatória pode estar mais relacionada a fatores não modificáveis como predisposição genética e características fenotípicas da pele do que propriamente a falhas técnicas do procedimento. Dessa forma, reforçam a necessidade de investigações que elucidem o papel dos fenótipos cutâneos e da variabilidade genética na resposta clínica, contribuindo para um manejo mais individualizado e seguro.

Enquanto Poostiyan *et al.* (2023) observaram maior incidência desse evento adverso em técnicas mais invasivas, ao passo que Aghdam *et al.* (2024) sugerem que a ocorrência de HPI pode estar mais diretamente relacionada a características intrínsecas da pele como predisposição genética e particularidades fenotípicas do que ao procedimento em si. Essa falta de consenso evidencia a necessidade de pesquisas mais abrangentes que considerem variáveis como fototipo, histórico inflamatório e fatores genéticos, a fim de estabelecer protocolos mais seguros e eficazes para o manejo do melasma em diferentes perfis populacionais.

Os estudos analisados apresentam limitações relevantes, especialmente pela baixa inclusão de participantes com fototipos V e VI, o que restringe a aplicabilidade dos achados em pele negra e dificulta a avaliação do risco de hiperpigmentação pós-inflamatória. Além disso, as pesquisas dispõem de amostras reduzidas, curto seguimento e grande heterogeneidade metodológica quanto aos parâmetros utilizados, profundidade das microagulhas e frequência das sessões, comprometendo a comparação entre resultados e a força da evidência disponível. Soma-se a isso a escassez de estudos que diferenciem adequadamente os tipos de melasma, o que limita a compreensão das respostas terapêuticas e das taxas de recidiva.

6 CONCLUSÃO

Em virtude das evidências analisadas, observa-se que o microagulhamento apresenta inconsistências a respeito da eficácia no tratamento do melasma, visto que os desfechos mais favoráveis foram encontrados principalmente em terapia combinada com fármacos despigmentantes, como por exemplo o ácido tranexâmico. Tal desfecho está relacionado ao estímulo mecânico das agulhas e do aumento da permeabilidade cutânea ocasionada pelos microcanais, corroborando assim para a renovação e reorganização dérmica.

Contudo, embora as evidências indiquem que o microagulhamento pode ser utilizado para o melasma, é imprescindível o levantamento de novos estudos com linhas de pesquisa para os impactos do microagulhamento na qualidade de vida e bem-estar dos usuários, além da padronização de protocolos clínicos, tipos de agulhas, manejo e aplicabilidade da técnica de forma correta e adequada do microagulhamento, objetivando a redução dos agravos à saúde cutânea, como da hiperpigmentação pós-inflamatória e efeitos reboots. Conclui-se que o microagulhamento trata-se de uma alternativa promissora no tratamento do melasma, principalmente quando associado com substâncias despigmentadoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7330

AGHDAM, S.B; MOHAMMAD, A.P; HOSSEINI-BAHARANCHI, F.S; ATEFI, N; ROOHANINASAB, M; KAHJOOGH, H; AHMADI; YAZDANIAN, N; GOODARZI, A. Efficacy, safety, tolerability and treatment durability of microneedling plus topical tranexamic acid in combination with topical modified Kligman lightening formula for melasma: A four-arm assessor and analyst blinded randomized controlled clinical trial. **J Cosmet Dermatol**, v. 23, n.11, 2024. Acesso em: 05 set. 2025. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-39016678>>

AHMED, S.A.J.K; MAHMOOD, S; HAMED A.S; REDDY V.J; REBHI, H.A; AZMANA, M; RAMAN, S. Current trends in polymer microneedle for transdermal drug delivery. **Int J Pharm**. 2020. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7392082/>>

ALSTER, T.S; GRAHAM, P.M. Microneedling: A Review and Practical Guide. **Dermatol Surg**. v. 44, n. 3, 2018. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/abstract/2018/03000/microneedling_a_review_and_practical_guide.11.aspx>

ARTZI, O; HOROVITZ, T; BAR-ILAN, E; SHEHADEH, W; KOREN, A; ZUSMANOVITCH, L; MEHRABI, J.N; SALAMEH, F; NELKENBAUM G.I; ZUR, E; SPRECHER, E; MASHIAH, J. The pathogenesis of melasma and implications for treatment. **J Cosmet Dermatol**, v.20, n.11, 2021. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.14382>>

BAYBORDI, S.A; POUR, A.M; SADAT, F.H; NAJMOLSADAT, A; MASOUMEH, R; AHMADI, H.K; NAFISE, Y; AZADEH, G. Efficacy, safety, tolerability and treatment durability of microneedling plus topical tranexamic acid in combination with topical modified Kligman lightening formula for melasma: A four-arm assessor and analyst blinded randomized controlled clinical trial. **J Cosmet Dermatol**, v. 23, n. 11, 2024. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-39016678>>

BAILEY, A.J.M, LI, H.O, TAN, M.G, CHENG, W, DOVER, J.S. Microneedling as an adjuvant to topical therapies for melasma: A systematic review and meta-analysis. **J Am Acad Dermatol**, 2022. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/350844283_Microneedling_as_an_adjuvant_to_topical_therapies_for_melasma_A_systematic_review_and_meta-analysis>

BOO, Y.C. Arbutin as a Skin Depigmenting Agent with Antimelanogenic and Antioxidant Properties. **Antioxidants. Basel**, v.10, n.7, 2021. Acesso em: 29 out 2025. Disponível: <<https://www.mdpi.com/2076-3921/10/7/1129>>

BRITO, S; BAEK, M; BIN, B.H. Skin Structure, Physiology, and Pathology in Topical and Transdermal Drug Delivery. **Pharmaceutics**, v. 16, n. 11, 2024. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11597055/>>

CASSIANO, D.P; ESPÓSITO, A.C.C; HAS SUN, K.M; LIMA, M.M.D de A; LIMA, E.V. de A; MIOT, L.D.B; MIOT, H.A; BAGATIN, E. Melasma pathogenesis: a review of the latest research, pathological findings, and investigational therapies. **Indian J Dermatol Venereol Leprol**, v. 88, n. 6, 2022. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-35389028>>

7331

CHEN, Y.Y; LIU, L.P; ZHOU, H; ZHENG, Y.W; LI, Y.M. Recognition of Melanocytes in Immuno-Neuroendocrinology and Circadian Rhythms: Beyond the Conventional Melanin Synthesis. **Cells**. v.11, n.13, 2022. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2073-4409/11/13/2082>>

CORREIA, G; MAGINA, S. Efficacy of topical vitamin C in melasma and photoaging: A systematic review. **J Cosmet Dermatol**, 2023. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/370465908_Efficacy_of_topical_vitamin_C_in_melasma_and_photoaging_A_systematic_review>

DARSHAN, K. R; RICHA, S; PRASHANT T. **Melasma management: Unveiling recent breakthroughs through literature analysis**, v.14, 2025. Acesso em: 05 set 2025. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772632025000054>>

DOOLAN, B.J; GUPTA, M. Melasma. **Aust J Gen Pract**, v.50, n.12, 2021. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://www1.racgp.org.au/ajgp/2021/december/melasma/>>

ENGLISH, R.S.J; RUIZ, S; DOAMARAL, P. MICRONEEDLING AND ITS USE IN HAIR LOSS Disorders: A Systematic Review. **Dermatol Ther (Heidelb)**, v.12, n.1, 2022. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8776974/>>

ESPOSITO, A.C.C; CASSIANO; HASSUN, K; LIMA, M.M.D.A; LIMA, E.V.A; MIOT, L.D.B; BAGATIN, E. Histological changes in facial melasma after treatment with triple

combination cream with or without oral tranexamic acid and/or microneedling: A randomised clinical trial. **Indian J Dermatol Venereol Leprol**, v. 88, 2022. Acesso em: 05 set. 2025. Disponível em: <<https://ijdv1.com/histological-changes-in-facial-melasma-after-treatment-with-triple-combination-cream-with-or-without-oral-tranexamic-acid-and-or-microneedling-a-randomised-clinical-trial/>>

FENG, X; SU, H; XIE, J. The efficacy and safety of microneedling with topical tranexamic acid for melasma treatment: A systematic review and meta-analysis. **J Cosmet Dermatol**, v.23, n.1, 2024. Acesso em 05 set 2025. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-37584240>>

FERREIRA, A; AITA, D; MUNERRATO, M. Microneedling: a review. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica. **Brazilian Journal of Plastic Sugery**, v. 35, n. 2, 2020. Acesso em: 29 ago. 2025.

GAN, C; RODRIGUES, M. An Update on New and Existing Treatments for the Management of Melasma. **Am J Clin Dermatol**, v.25, 2024. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11358250/>>

GHASEMIYEH, P; FAZLINEJAD, R; KIAFAR, MR; RASEKH, S; MOKHTARZADEGAN, M; MOHAMMADI-SAMANI, S; Different therapeutic approaches in melasma: advances and limitations. **Front Pharmacol**, v. 2, 2024. Acesso em: 05 set. 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11019021/>>

GUO, L; LI, W; GU, Z; WANG, L; GUO, L; MA, S; LI, C; SUN, J; HAN, B; CHANG, J. Recent Advances and Progress on Melanin: From Source to Application. **Int J Mol Sci**. v.24, n.5, 2023. Acesso em: 28 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10002160/>>

7332

JAISWAL S, JAWADE S. Microneedling in Dermatology: A Comprehensive Review of Applications, Techniques, and Outcomes. **Cureus**, v.16, n.9, 2024. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11499218/>>

JIRYIS, B; TOLEDANO, O; AVITAN-HERSH, E; KHAMAYASI, Z. Management of melasma: laser and other therapies-review study. **J Clinical Medicine**, v.13, n.5, 2024. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0383/13/5/1468>>

JUHASZ, M.L.W; COHEN, J.L. Microneedling for the Treatment of Scars: An Update for Clinicians. **Clin Cosmet Investig Dermatol**, 2020. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7764156/>>

KWON, S.H; NA, J.I; CHOI, Y.J; PARK, K.C. Melasma: atualizações e perspectivas. **Experimental Dermatology: Wiley Online Library**, ed.6, v.28, 2019. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11148313/>>

KUMAR, D.R; SOOD, R; TIWARI, P. Melasma management: Unveiling recent breakthroughs through literature analysis. **Health Sciences Review**, v 14, 2025. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772632025000054>>

MARKIEWICZ, E; KARAMAN-JURUKOVSKA, N; MAMMONE, T; IDOWU, O.C. Post-Inflammatory Hyperpigmentation in Dark Skin: Molecular Mechanism and Skincare

Implications. **Clin Cosmet Investig Dermatol**, 2022. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9709857/>>

POOSTIYAN, N; ALIZADEH, M; SHAHMORADI, Z; NAEINI, F.F. Tranexamic acid microinjections versus tranexamic acid mesoneedling in the treatment of facial melasma: A randomized assessor-blind split-face controlled trial. **J Cosmet Dermatol**, v. 22, n. 4, p. 1238-1244, 2023. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-36606390>>

RAJANALA, S; MAYMONE, M.B. de C; VASHI, N.A. Melasma pathogenesis: a review of the latest research, pathological findings, and investigational therapies. **Dermatol Online J**, v. 25, n. 10, 2019. Acesso em: 05 out 2025. Disponível em: <<https://escholarship.org/uc/item/47b7r28c>>

THAWABTEH, A.M; JIBREEN, A; KARAMAN, D; THAWABTEH, A; KARAMAN, R. Skin Pigmentation Types, Causes and Treatment-A Review. **Molecules**, v.28, n.12, 2023. Acesso em: 29 out 2025. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1420-3049/28/12/4839>>