

USO DE MICROAGULHAMENTO EM VARIADOS TRATAMENTOS ESTÉTICOS

Lavínia Rabelo Xavier¹,
Mariah Figueiredo Lima²,
Thais Soares³
Diogo Ramos Nicoli⁴

RESUMO

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica acerca da técnica de microagulhamento em seus variados tratamentos estéticos. A pele sofre diversas alterações ao longo do tempo, como o aparecimento de linhas de expressão, rugas e cicatrizes. Assim, existem métodos capazes de suavizar e eliminar várias afecções, um deles é a técnica de microagulhamento, sendo um método que induz nova produção de colágeno e/ou elastina através de um processo inflamatório desencadeado pelas micropuncturas causadas à pele que podem abranger da epiderme a derme. Este artigo discorre sobre técnica de microagulhamento tendo em vista a tendência da procura por parte dos profissionais de saúde e estética por procedimentos seguros, eficazes, com boa relação custo-benefício e que permitem trabalhar em uma ampla variedade de disfunções estéticas. O propósito deste estudo é descrever sobre a técnica detalhando seu conceito, mecanismo de ação, indicações e contraindicações bem como as vantagens e desvantagens. Sabe-se que é um procedimento muito seguro, permitindo ser realizado em as fotos tipos cutâneos, eficaz, com ampla possibilidade de aplicações em diferentes disfunções estéticas, com resultados visíveis em poucas sessões e com poucas reações pós-tratamento, mas que também requer conhecimento do procedimento e do equipamento, de possíveis associações com ativos e/ou outras técnicas, além de capacitação do

¹Acadêmico do curso de Biomedicina

²Acadêmico do curso de Biomedicina

³Acadêmico do curso de Biomedicina

⁴Biomédico – Docente Multivix – Cachoeiro de Itapemirim

profissional responsável. Esta pesquisa justifica-se na iminente necessidade de expandir o conhecimento acerca da percepção sobre o microagulhamento e seus diversos empregos na estética, bem como suas indicações e contraindicações.

Palavras Chave – Microagulhamento, tratamentos estéticos, macronutrientes.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, diversos avanços na área da saúde e da informação fizeram com que a população mundial se preocupasse com a saúde, higiene e estética. Por isso, vêm adotando cuidados preventivos como a introdução de hábitos de vida saudáveis, atividades físicas regulares, alimentação balanceada, controle da hipertensão arterial e diabetes mellitus (WEIBRICH et al., 2012).

Segundo o IBGE o envelhecimento da população brasileira em 2019 aumentou quando comparado com 2012 o que pode ser identificado facilmente observando a pirâmide etária (BRASIL, 2019).



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012/2019.

Figura 1 – Pirâmide Etária.

Com o envelhecimento da população e a potencialização desse cenário, a pele também vem recebendo mais atenção, que variam de prevenção de neoplasias a tratamento estético dos sinais de senescência cutânea. O processo de envelhecimento provoca alterações na aparência, portanto, a cadeia cutânea apresenta diversos sinais clínicos e fisiológicos. Tais alterações estão relacionadas à diminuição do número de células do corpo e ao funcionamento desordenado das que permanecem. Como resultado, há um aumento de procedimentos estéticos faciais e corporais, principalmente os menos invasivos (GUIRRO, 2014).

Nesse sentido, pode-se citar a técnica de microagulhamento que surgiu na década de 90 na Alemanha sob a marca Dermaroller™, mas somente em 2006 a ideia desse equipamento começou a se espalhar pelo mundo. O sistema de roletes, como é chamada a técnica, nada mais é do que um pequeno rolete em forma de tambor cravejado com várias agulhas finas (0,1 mm de diâmetro), feitas de aço inoxidável cirúrgico, em diferentes milímetros de comprimento (0,5 a 3,0 mm) posicionadas paralelas em várias linhas.

Esse utensílio de uso estético provoca micro lesões na pele, gerando um processo inflamatório local, com intensificação da proliferação celular (principalmente dos fibroblastos), fazendo com que aumente o metabolismo celular desse tecido (derme e epiderme), aumentando a síntese de colágeno, elastina e outras substâncias presentes no tecido, restaurando a integridade da pele (KLAYN; LIMANA; MOARES, 2013).

Essa técnica é utilizada para o tratamento de diversas condições da pele, como problemas de pigmentação, rugas, cicatrizes de acne e pós-queimaduras, bem como no rejuvenescimento facial como parte da terapia de indução de colágeno e para a entrega de compostos ativos.

Esta injúria provoca uma inflamação local e a proliferação celular, principalmente dos fibroblastos, resultando na síntese de colágeno, elastina e outras substâncias presentes no tecido dérmico e epidérmico, fazendo com que a pele seja restituída. A produção de colágeno, a vasodilatação e a angiogêneses são estimuladas no microagulhamento por conta do seu mecanismo de ação (NEGRÃO 2015; GRIGNOLI et al, 2015).

A ação do microagulhamento é dividida em três etapas: indução percutânea de colágeno, cicatrização e maturação. A primeira etapa inicia-se com a perda da plenitude da barreira cutânea, por meio da injúria provocada na pele, seguida de proliferação celular e reparação do dano com consequente reorganização fisiológica da pele (LIMA, LIMA e TAKANO, 2013).

Tendo em vista esta tendência da procura por procedimentos seguros, eficazes e com comprovação em ambiente científico, este trabalho faz uma abordagem sobre a técnica de microagulhamento e seus variáveis usos, o qual permite que o profissional trabalhe com várias disfunções estéticas com apenas um dispositivo e ainda confere segurança e eficácia, além de ser minimamente invasivo e de menor custo quando comparado às técnicas ablativas e vem sendo estudado desde os anos 90.

2 METODOLOGIA

A metodologia empregada foi à revisão sistemática da literatura, em que foram verificados artigos publicados nos últimos anos utilizando os seguintes termos de busca em português: utilizações do microagulhamento, contraindicações do microagulhamento, microagulhamento, estética e beleza; e em inglês: microneedling. A pesquisa foi realizada contemplando artigos nos idiomas português e inglês, nas bases virtuais de dados como: Periódicos CAPES, PubMed, Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico e livros físicos.

Em relação ao tipo de abordagem, o presente trabalho de conclusão de curso adotou, inicialmente, uma metodologia quantitativa, pois realizou uma busca em bases de dados para aprimorar a compreensão do cenário atual e a contextualização do tema. Entretanto, também foi realizada, posteriormente, uma metodologia qualitativa, buscando aprofundar a compreensão do assunto, descrevendo e analisando determinadas especificidades relacionadas ao tema.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A pele, também chamada de *cúrtis*, é o órgão mais evidente do corpo humano, sendo um indicador real da idade cronológica do indivíduo, quando o tempo provoca alterações cutâneas na cor da pele, textura e elasticidade (LEMOS, 2016). Além do tempo, outros fatores extrínsecos e intrínsecos, tais como: exposição solar, alterações hormonais e predisposição genética, também geram alterações na pele. Um exemplo de disfunção estética que afeta a pele é o melasma, caracterizado por alterações na produção e disposição da melanina (AUSTIN; NGUYEN; JAGDEO, 2019).

Esse procedimento pode ser realizado em uma ampla variedade de disfunções estéticas quando o propósito é o estímulo da produção de novas fibras de colágeno e elastina, tais como rugas e linhas de expressão, cicatrizes de acne e queimaduras, melasma, estrias, flacidez cutânea, alguns casos de alopecia, rejuvenescimento e permeação de ativos (NEGRÃO, 2015).

A utilização do microagulhamento no tratamento do melasma, também é descrito como forma de aumentar o efeito das drogas utilizadas na escolha da terapia. O melasma é uma disfunção hipercrômica comum que geralmente acomete a face de indivíduos que se expõem ao sol sem fotoproteção ou que tenha pré-disposição para sua formação fatores intrínsecos com hormônios podem estar associados. Foi possível observar uma melhora significativa na disfunção após duas sessões de microagulhamento associado a 2ml de fatores de crescimento EGF e TGF e ácido tranexâmico em solução (BERGMANN; BERGMANN; SILVA, 2014).

Por ser eficaz no tratamento de disfunções estéticas e distúrbios pigmentares, incluindo o melasma, a técnica se expandiu nas últimas décadas (HOU et al., 2017). A cicatrização pós microagulhamento possui três fases: inflamação, formação de tecido de granulação e remodelamento da matriz. Na primeira fase, há vasoconstrição, seguido de vasodilatação, gerando eritema. Nas fases subsequentes, há ativação de neutrófilos, fibroblastos, linfócitos e granulócitos que estimulam mediadores inflamatórios, preparando o local para a geração do tecido de granulação e reparação tecidual.

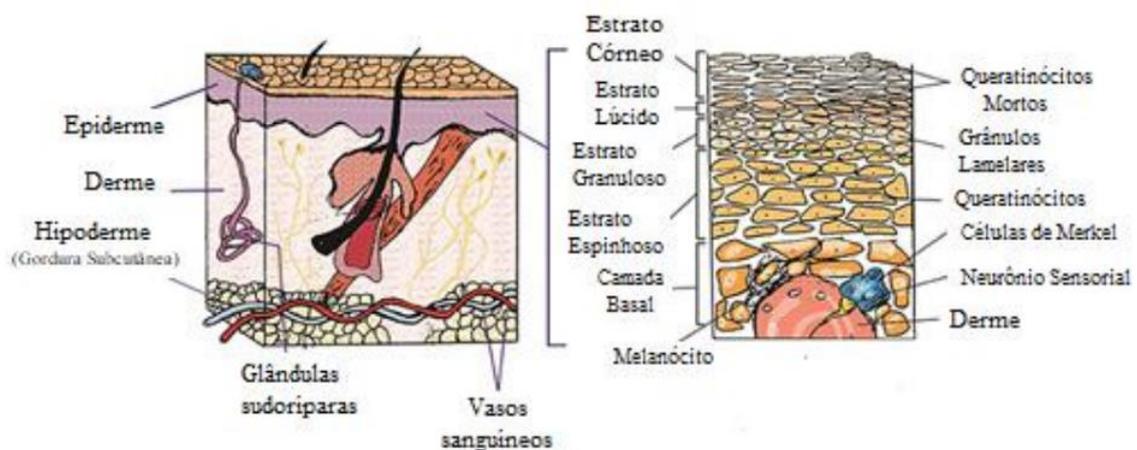
Esse instrumento estético e dermatológico induz a produção de colágeno por via percutânea, ou seja, por meio de micro lesões aplicadas na pele, provoca um processo inflamatório local aumentando a proliferação de células (principalmente fibroblastos), fazendo com que aumente o metabolismo celular

desse tecido (derme e epiderme), aumentando assim a síntese de colágeno, elastina e outras substâncias presentes no tecido, restaurando a integridade da pele (KLAYN; LIMANA; MOARES, 2013).

As micropuncturas do microagulhamento é capaz de potencializar a permeação de princípios ativos cosmetológicos com ação despigmentantes, por meio de micro canais que favorecem a absorção de forma mais efetiva, otimizando resultados dos tratamentos (DIERINGS; PORTELA, 2018).

A pele está constantemente passando por um processo de renovação celular. Como podemos ver na Figura 2, na epiderme que é composta por estrato córneo, granuloso, espinhoso e basal, os queratinócitos presentes na camada basal se reproduzem por mitose, estes se alteram conforme passam para a camada superior até serem eliminados em forma de queratina (LIMA, 2015; LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; NEGRÃO, 2015).

Figura 2 – Esquema das camadas da pele e seus anexos.



Fonte: Adaptação de SAVOJI *et al.*, 2018.

A indução percutânea de colágeno (IPC), ou microagulhamento como passou a ser chamada recentemente, inicia-se com a perda da integridade da barreira cutânea direcionada à dissociação dos queratinócitos, resultando na liberação de citocinas como a interleucina-1 α , predominantemente, além de interleucina-8, interleucina-6, TNF- α e GM-CSF, resultando em vasodilatação dérmica e migração de queratinócitos para reparar danos epidérmicos.

O procedimento com agulhas de até 1 mm consegue ser efetuado sem bloqueio anestésico ou com anestesia tópica, porém acima desse tamanho já é necessário um bloqueio complementado por anestesia infiltrativa ou anestesia tópica mais forte (LIMA, 2015; LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; NEGRÃO, 2015). A utilização do creme anestésico Emla pode ajudar no alívio da dor e na realização do procedimento (DODDABALLAPUR, 2009). O resultado final da terapia dependerá do domínio da técnica por parte do profissional e da manipulação do aparelho (LIMA, 2015; LIMA; LIMA; TAKANO, 2013).

Normalmente a sessão de microagulhamento é realizado em uma clínica estética ou em consultório médico. Antes da sessão é necessário realizar a limpeza da pele do paciente.

Essa limpeza, de acordo com Porto e Souza (2020), é realizada com sabonete líquido desengordurante, aplicado em toda a face e removido com água e algodão. Após essa limpeza é realizada a esfoliação física da pele onde será feita a sessão, assim será removido parcialmente a porção mais superficial do estrato córneo da epiderme do paciente, realizando uma uniformização da pele, reduzindo as linhas de rugas mais finas, além de trazer a estimulação da criação e renovação das células; esse procedimento auxilia na prevenção da formação de cravos e conseqüentemente acnes. A recomendação clássica e consensual dos métodos seguros para descontaminação das tais superfícies consiste na limpeza prévia do local, seguida de desinfecção com um agente microbicida, por exemplo, o álcool a 70%(BERNARDI; OGNIBENI, 2019).

Uma das funções da técnica de microagulhamento é potencializar a permeação de princípios ativos cosmetológicos, como já citado anteriormente, por meio de micro canais que facilitam sua absorção de forma eficaz, podendo aumentar a penetração de moléculas maiores em até 80%. O uso isolado dessa técnica também promove melhora na textura, na coloração e no brilho de peles envelhecidas (LIMA; SOUZA; GRIGNOLI, 2015). A aplicação do microagulhamento permite criação de um meio de transporte acessível de macromoléculas e outras substâncias hidrofílicas para a pele. Assim, é ferramenta fundamental para que a substância utilizada no tratamento possa agir na derme em quantidade essencial e necessária para os resultados serem eficaz e rápido com poucas sessões de tratamento (KALIL et al., 2015). Os

pesquisadores começaram a observar que esta técnica tão simples poderia promover uma melhora na permeação de vários ativos cosméticos.

Muito utiliza-se esta técnica para potencializar a permeação de princípios ativos corporais para tratar o envelhecimento cutâneo. Com isso, a mesma técnica também pode ser bastante eficaz quando falamos de fazer com que ativos de uso corporal consigam permear o mais profundo possível nas camadas da pele, chegando o mais perto possível da hipoderme, fazendo com que os ativos que antes eram praticamente impossíveis de chegar até estes locais, consigam permear com maior facilidade, aumentando o seu poder de ação no tecido adiposo, promovendo um melhor esvaziamento das células adiposas, fazendo com que este seja um meio bastante eficiente para ser adotado nos protocolos de lipodistrofia localizada (TIWARI, et. al. 2010).

Em um estudo realizado por Garcia (2013) foi descrito a utilização da técnica, em simultâneo com aplicação de complexo ativos como cafeína, buflomedil, mellilotus e rutina no tratamento de uma disfunção estética corporal, caracterizada pelo acúmulo de gordura. Acredita-se que o sucesso no tratamento se deve ao microagulhamento potencializar a ação lipolítica, vasoativa, antioxidante e ainda a síntese de colágeno das substâncias utilizadas. Corroborando com esses achados, Lima *et al* (2013) também verificou o uso do microagulhamento como forma de veicular ativos com Retinol e Vitamina C para fim de rejuvenescimento. Observaram também que o uso isolado dessa técnica promove melhora na textura, na coloração e no brilho de peles envelhecidas.

Outra vertente no uso de Microagulhamento associado ao *drug delivery* é no tratamento da pele na região anterior do tórax. A escolha dos componentes, a formulação e características das substâncias usadas no *drug delivery* podem influenciar a permeação e o grau de irritação da pele. O uso de ácido hialurônico, por exemplo, tem sido indicado para aumentar o tempo de abertura do poro (PETERSEN; GOLDAMAN, 2011).

No estudo de Souza (2017), observou-se já na primeira sessão uma pequena melhora na textura da pele de cada paciente. Na quarta sessão de microagulhamento houve suavização das cicatrizes de cada paciente, com uma pele mais iluminada, menos linhas de expressão e mais clara, tendo assim uma satisfação de ambas as voluntárias no pós-tratamento.

O microagulhamento tem inúmeros benefícios e economicamente é mais viável do que outros tratamentos, é seguro, não agressivo e pode ser realizado em consultório. São necessárias em média três ou quatro sessões e com intervalos variáveis de duas a seis semanas. Os resultados começam a serem observados entre quatro e seis semanas, sendo que o novo colágeno tem sua deposição lenta e contínua observando melhora da pele em até 12 meses após o tratamento. No estudo de Penante Silva et al (2019), foi possível analisar a presença de cicatrizes hipotróficas de acne, com pele espessa e lipídica.

Na primeira sessão o paciente não apresentou reações adversas, mas uma leve hiperemia sendo maior na região da zona T e zigomática. Já na segunda sessão relatou e percebeu também mudanças no aspecto da pele e diminuição das cicatrizes. Na terceira e última sessão, o paciente sentiu incômodo na região frontal e mental. Foi notado melhora no aspecto da pele e redução das cicatrizes hipotróficas.

O microagulhamento, de uma forma geral, é bem tolerado pelos clientes, porém um eritema pode ser observado após o procedimento, desaparecendo entre dois a três dias (DODDABALLAPUR, 2009; FABBROCINI et al., 2009; KALIL et. al., 2015b; LIEBL; KLOTH, 2012). O eritema na pele caucasiana diminui em 50% após 4 a 6 horas do procedimento realizado. Máscaras geladas com ácido hialurônico podem ser utilizadas para reduzir o edema em 50% em 30 minutos.

O cliente pode retornar as suas atividades no dia seguinte (DODDABALLAPUR, 2009; KALIL et. al., 2015b). O tempo de intervalo entre as sessões são em média de quatro semanas, pois, as novas fibras de colágeno levam um tempo para maturarem (DODDABALLAPUR, 2009; NEGRÃO, 2015).

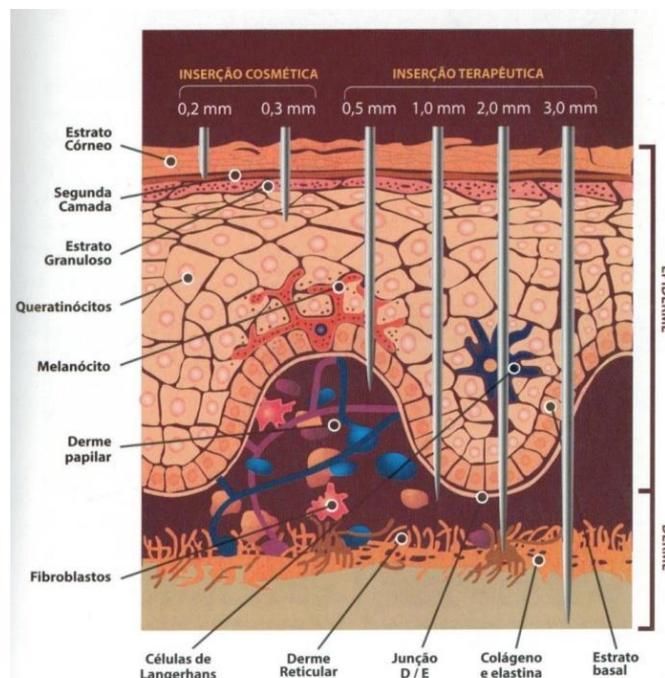
Outras reações esperadas após a técnica são sensação de calor e queimação e repuxamento da pele. O tempo que essas reações permanecem na pele depende de inúmeros fatores como a forma de aplicação, comprimento da agulha, produtos e recursos elétricos associados à técnica, biotipo cutâneo e cuidados pós procedimentos (NEGRÃO, 2015).

Na Figura abaixo, pode-se observar que a porção do tecido atingido está diretamente relacionada com o tamanho da agulha. As micro agulhas podem ter diâmetro de 0,5 a 3 mm e ficam localizadas ao redor do cilindro, o rolo também

possui uma haste para manipulação. Assim, passa pela pele em várias direções e cria micro furos ou abrasões que cicatrizam em poucos dias (GARCIA, 2013).

Logo, a seleção do equipamento a ser utilizado relaciona-se diretamente com a lesão, por seguinte com suas respectivas fases de reparação que inicia-se com a liberação das plaquetas e neutrófilos, responsáveis pela estimulação de queratinócitos e fibroblastos através da dispersão de fatores de crescimento e/ou de transformação α e β (TGF- α e TGF- β), fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), proteína III ativadora do tecido conjuntivo e fator de crescimento do tecido conjuntivo (LIMA; LIMA; TAKANO, 2013).

Figura 3 – Penetração das agulhas relacionado as camadas da pele.



Fonte: NEGRÃO, p. 33, 2015.

O microagulhamento é uma técnica que tem como objetivos: estímulo à produção de colágeno, como nos casos de rejuvenescimento melhorando os aspectos de textura, cor e brilho da pele; nos tratamentos de flacidez tissular e amenização de rugas e linhas de expressão, aumentando o volume da área tratada; e nos tratamentos de estrias, cicatrizes de acne e cicatrizes hipertróficas pós queimaduras (DODDABALLAPUR, 2009; KALIL et al., 2015a; LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; MOETAZ EL-DOMYATI et al., 2015; NEGRÃO, 2015).

A administração transdérmica de drogas pode ser facilitada com a técnica do microagulhamento e possui diversos benefícios, visto que reduz a

possibilidade de a droga ter baixa absorção, ou que aconteça uma degradação enzimática no trato gastrointestinal, ou que ela sofra os primeiros efeitos pela administração oral, e até mesmo evita a dor de uma administração via intravenosa ou intramuscular (BADRAN; KUNTSCHE; FAHR, 2009; PRAUSNITZ, 2004). A autora Hansen (2013) em seu trabalho diz que o microagulhamento tem potencial de ser uma tecnologia de transformação na entrega de vários ativos, fármacos e até mesmo vacinas, pois, o sistema de entrega de drogas da técnica permite um tratamento melhor com administração de níveis mais baixos das drogas para atingir os mesmos objetivos terapêuticos.

Afirma ainda que muitos estudos com o intuito de determinar o potencial da entrega intradérmica a fim de melhorar a eficácia de determinados fármacos têm sido realizados desde o início da década de 30, e que desde então estes estudos revelaram que a entrega intradérmica permite uma absorção mais rápida, níveis sanguíneos de pico mais elevado e aumento de biodisponibilidade de algumas terapias quando comparados às vias de administração convencionais.

O número de sessões e o intervalo entre as sessões são dois fatores muito questionáveis e até mesmo controversos. Na verdade, eles dependerão do que será feito, se existe um plano de tratamento pós-procedimento e quais recursos serão associados. O roller cosmético, por exemplo, pode ser utilizado todos os dias para a permeação de ativos. Para o tratamento de alopecias, as sessões podem ser quinzenais uma vez que é preciso lançar mão de recursos que reduzem o processo inflamatório para não prejudicar o folículo e agravar o quadro. O que se observa mais na literatura é um intervalo de no mínimo trinta dias para produção, depósito e remodelamento do colágeno (NEGRÃO, 2015).

As vantagens do microagulhamento sobre outras técnicas são: 1) estímulo da produção de colágeno sem desepitelização total; 2) o tempo de recuperação é mais curto e os efeitos colaterais são menores quando comparados às técnicas ablativas; 3) a pele resultante fica mais espessa e resistente, ao contrário das técnicas ablativas em que a pele pode sofrer alterações cicatriciais e pigmentares caso não seja tomado os cuidados adequados; 4) pode ser realizado em todo biotipo e fototipo cutâneo; 5) menor custo em relação às técnicas com alto investimento; 6) o equipamento é portátil e versátil o que permite aplicações faciais, corporais e capilares; 7) possibilidade

de desenvolvimento de vários protocolos e planos de tratamentos em diferentes regiões do corpo, inclusive em áreas de difícil acesso onde peelings e lasers não podem ser aplicados; 8) obtenção de resultados efetivos em poucas sessões; 9) possibilidade de maximização de tempo, uma vez que pode ser realizada várias regiões numa mesma sessão; e, 10) pode ser realizado até mesmo no verão (FABBROCINI et al., 2019).

Já as desvantagens se baseiam nos seguintes fatores: 1) é um tratamento que requer técnica e treinamento; 2) requisita do profissional avaliação minuciosa do cliente e amplo conhecimento em cosmetologia, recursos elétricos e fisiologia a fim de elaborar um plano de um tratamento compatível com os resultados que são possíveis de se obter; 3) demanda tempo de recuperação se a injúria provocada for de moderada a profunda; 4) o equipamento possui um custo alto, o que encarece a técnica; 5) possível risco de contaminação se mal aplicado; 6) alguns clientes não gostam de tratamento com agulhas; e, 7) necessidade de anestésico em agulhas de maior comprimento (LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; NEGRÃO, 2015).

Como contraindicações têm-se: câncer de pele, ceratose solar, verrugas, infecções de pele, pacientes em uso de anticoagulantes, quimioterapia, radioterapia ou corticoterapia, diabetes mellitus não controlada, rosácea e acne nas fases ativas, uso de isotretinoína oral com pausa menor de seis meses e pele queimada de sol. O quelóide não é uma contra-indicação absoluta, porém faltam ensaios clínicos nesse tipo de disfunção inestética. O que se sabe é que o fator de crescimento transformador TGF- β 3 coordena a produção de TGF- β 1 e TGF- β 2 melhorando, assim, o colágeno que será depositado. Além disso, há aumento de liberação do fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) atraindo os monócitos e liberação de interleucina-10 a qual é antiinflamatória e melhora o aspecto do quelóide (NEGRÃO, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O microagulhamento é uma técnica bastante promissora tanto na área médica-estética como na área farmacêutica, uma vez que pode ser utilizada para indução da produção do colágeno, entrega de ativos químicos, macro e micronutrientes e até mesmo vacinas. A administração transdérmica de drogas,

através do sistema S.A.T.I., permite que a droga tenha uma melhor penetração e absorção, pois, não sofre biotransformação no trato gastrointestinal, além de garantir que a droga não desvie seu caminho e aja no local em que foi aplicada e que tem necessidade.

Sabe-se que é um procedimento muito seguro e permitindo ser realizado em todos os fototipos cutâneos, eficaz, com ampla possibilidade de aplicações em diferentes disfunções estéticas, com resultados visíveis em poucas sessões e com poucas reações pós-tratamento, mas também requer conhecimento do procedimento e do equipamento, de associações com produtos e outras técnicas, além de capacitação.

Apesar de ser uma técnica relativamente nova, já tem demonstrado resultados muito eficazes, principalmente quando associada aos dermocosméticos e outras técnicas. Entretanto, muitos estudos ainda são necessários para determinar o correto mecanismo de ação, pois, com esse conhecimento juntamente com o conhecimento de fisiologia pode-se obter resultados ainda melhores nos tratamentos realizados com a técnica.

Conclui-se que a técnica de microagulhamento se mostra eficaz em diversos tratamentos estéticos, seja pela permeação de ativos ou pela estimulação de colágeno. Com o passar do tempo a técnica vem sendo utilizada em novos tratamentos e desafios promissores de melhora estética em conjunto com terapia convencional, entre elas a alopecia, cicatrizes e queimaduras.

Apesar dos estudos já apontarem resultados benéficos a estes novos tratamentos, ainda existe escassez de dados e novas pesquisas. Recomendam-se novos estudos e aprimoramento da técnica. Além disso, pode-se dizer que a associação da técnica com diversos ativos proporciona a otimização dos resultados, ainda o baixo custo e fácil aplicação se comparada aos demais tratamentos existentes no mercado, torna-se a grande “promessa” para tratamentos estéticos da pele.

5 REFERÊNCIAS

ALBERTINI, Beatriz Bernardo; DE SOUZA, Flaviano Gonçalves Lopes. **Ação do microagulhamento em pessoas com cicatriz de acne**. Artigo. Pós-graduação em Procedimentos Estéticos e Pré e Pós-Operatório Faculdade. 2020.

BADRAN, M. M.; KUNTSCHE, J.; FAHR, A. **Skin penetration enhancement by a microneedle device (Dermaroller®) in vitro: dependency on needle size and applied formulation.** European Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 36, n. 4, p. 511-523, 2009.

DODDABALLAPUR, S. **Microneedling with Dermaroller.** Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, India, v. 2, n. 2, p. 110-111, jul.- dez. 2009

DODDABALLAPUR, S. **Microneedling with derma roller.** Journal Of Cutaneous And Aesthetic Surgery, Bangalore, Karnataka, India, v. 2, n. 2, p. 110-111, jul./dez. 2009.

GARG, S., BAVEJA, S. **Combination therapy in the management of atrophic acne scars.** Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, India, v. 7, n. 1, p. 18-23, jan.-mar. 2014.

KALIL et al. **Estudo comparativo, randomizado e duplo-cego do microagulhamento associado ao drug delivery para rejuvenescimento da pele da região anterior do tórax,** 2015.

KALIL, C. L. P. V. et al. Tratamento das cicatrizes de acne com a técnica de microagulhamento e drug delivery. **Surgical & Cosmetic Dermatology,** Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 144-148, jun. 2015b.

KEDE, M. P. V; SABATOVICH, O. **Dermatologia Estética.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2015.

KLAYN, A. P., LIMANA M. D., MOAREAS L. R. S. **Microagulhamento como agente potencializador da permeação de princípios ativos corporais no tratamento de lipodistrofia localizada: Estudo de casos.** 2013.

LIEBL, H.; KLOTH, L. C. **Skin Cell Proliferation Stimulated by Microneedles.** Journal of the American College of Clinical Wound Specialists, Milwaukee, v. 4, n. 1, p. 2-6, mar. 2012

LIMA, Cândida Naira. **Microagulhamento no tratamento de cicatrizes atróficas de acne: série de casos.** Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 8, n. 4, p. 63-66, 2016.

NAIR P.A; ARORA T.H. **Microneedling using derma roller: A means of collagen induction therapy.** Gujarat Med J. 2014; 69(1): 24-7.

NEGRÃO, M. M. C. **Microagulhamento: bases fisiológicas e práticas.** 1. ed. São Paulo: CR8 Editora, 2015.

PARK, J. -H. et al. **A microneedle roller for transdermal drug delivery.** European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, Seongnam, v. 76, n. 2, p. 282-289, out. 2010.

SCHOELLHAMMER, C. M.; BLANKSCHTEIN, D.; LANGER, R. **Skin permeabilization for transdermal drug delivery: recent advances and future prospects.** Expert Opinion on Drug Delivery, v. 11, n. 3, p. 393-407, mar. 2014.