

O MICROAGULHAMENTO E SUA APLICABILIDADE NA ESTÉTICA: UMA BREVE REVISÃO

MICRONEEDLING AND ITS AESTHETIC APPLICABILITIES: A BRIEF REVIEW

EDIVAN RODRIGUES DOMICIANO^{1*}, FERNANDO GOMES BARBOSA², ILMA ELIZABETH FREITAS MAIA³

1. Acadêmico do curso de Farmácia do Centro Universitário Luterano Ji-Paraná; 2. Farmacêutico, Mestre em Ciências Ambientais PPGCAM-UFMT, Docente do curso de Farmácia do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná; 3. Farmacêutica, Especialista em Estética e Cosmetologia.

*Rua Rui Barbosa 1289, Centro, Nova União, Rondônia, Brasil. CEP: 76924-000. edivan.farm@gmail.com

Recebido em 06/11/2018. Aceito para publicação em 07/12/2018

RESUMO

Pacientes que sofrem de disfunções estéticas têm várias opções terapêuticas para melhorar a aparência da pele. Os tratamentos disponíveis que fornecem resultados desejáveis são, muitas vezes, claramente invasivos e acarretam riscos indesejáveis. O microagulhamento surgiu recentemente como alternativa de tratamento não ablativo para o tratamento de pacientes preocupados com a aparência. Os tratamentos mais abrasivos, como *lasers* e *peelings*, também são bem difundidos entre os dermatologistas pelo indiscutível estímulo na indução de colágeno. Em contrapeso, a recuperação desses procedimentos, comparados com o roller, é mais lenta, podendo resultar em tecidos sensíveis, sujeitos à hiperpigmentação, fotossensibilidade, inflamação cutânea, somado ao risco de complicações, como formação de cicatrizes hipertróficas, eritema persistente e discromias, o que faz do microagulhamento uma técnica mais segura e mais eficaz. O equipamento consiste em um rolo de polietileno composto por finas agulhas de aço inoxidável estéreis, dispostas em fileiras contendo entre 192 e 540 agulhas. Seu comprimento pode variar de 0,25 mm a 2,5 mm de comprimento. O tratamento é realizado através da perfuração do estrato córneo, sem provocar danos na epiderme, induzindo, assim, à liberação de fatores de crescimento, fazendo com que aconteça a indução da produção de colágeno e elastina na derme.

PALAVRAS-CHAVE: Microagulhamento, indução percutânea de colágeno com agulhas, fatores de crescimento.

ABSTRACT

Patients suffering from aesthetic dysfunctions have several therapeutic options for improving the appearance of the skin. The available treatments that provide desirable results are oftentimes, clearly invasive and result in undesirable risks. Microneedling has recently emerged as an alternative of non-ablative treatment for treating patients worried about their appearance. The most abrasive treatments, such as *lasers* and chemical peels, are also widespread among the dermatologists, because of the indisputable stimulus in the collagen induction. In counterbalance, the recovery of these procedures, compared to the roller, is slower,

being able to result in sensitive tissues, subject to hyperpigmentation, photosensitivity, cutaneous inflammation, added to the risk of complications, as the formation of hypertrophic scarring, persistent erythema and dyschromias, which makes the microneedling a safer and more effective technique. The equipment consists of a polyethylene roll composed of fine sterile stainlesssteel needles, arranged in rows containing between 192 and 540 needles. Its length may vary from 0.25 mm to 2.5 mm in length. The treatment is made through the perforation of the stratum corneum, without causing damage to the epidermis, thus, inducing the release of growth factors, causing to happen the induction of collagen and elastin production in the dermis.

KEYWORDS: Microneedling, percutaneous collagen induction with needles, growth factors.

1. INTRODUÇÃO

A saúde, uma das vertentes mais importantes para a vida com qualidade, resulta-se no sentido de várias razões. A autoestima, a tolerância e a aceitação de si mesmo são as circunstâncias mais importantes para uma boa condição mental, sem a qual seria difícil uma vida com satisfação¹. É essa autoestima que comporta, diante do espelho, a cada manhã, a avaliação positiva da imagem que se visa. A imprescindibilidade dessa apreciação de si mesmo leva um maior número de pessoas com diferentes idades a solicitar à medicina estética a contribuição para recuperarem a regularidade original da face².

Embora a terapia tópica e a cirurgia invasiva tenham suas indicações específicas no tratamento da pele, os métodos que estimulam os mecanismos regenerativos do próprio corpo estão ganhando popularidade atualmente¹. Procedimentos ablativos, como *lasers*, *peelings* e dermoabrasão são fundamentados na remoção parcial da epiderme para desencadear o crescimento de uma nova pele, substituindo, assim, o epitélio³.

El-Domyati *et al* (2018)⁴ comprovam que ferir as camadas mais profundas da pele acarreta um risco de tempos de cicatrização prolongados, podendo ocasionar complicações na pele, como, por exemplo, fibrose na derme

papilar, cicatrização excessiva, fotossensibilidade aumentada e pigmentação irregular. Esses problemas levaram ao desenvolvimento de métodos não ablativos que devem sua eficácia ao desencadear neocolagênese dérmica enquanto preservam o estrato córneo e a função de barreira epidérmica.

Segundo Yadav (2016)³, o uso de equipamentos que utilizam energia, como os lasers fracionados, lasers não-ablativos e luz intensa pulsada, acarreta algumas lesões e necrose dérmica, enquanto o uso de microagulhamento para a indução de colágeno atinge a derme papilar e reticular de maneira unicamente mecânica. Cada micro-lesão individual é percebida pela pele como lesão, mas, como a barreira epidérmica é minimamente interrompida, ocorre a regeneração tecidual sem, no entanto, provocar o aparecimento de novas cicatrizes. Este estágio da ferida é caracterizado pela presença do fator de crescimento transformador 3 (TGF- β 3), que pode ser rastreado imunohistologicamente destacando a atividade de cicatrização não inflamatória de feridas⁵.

O microagulhamento já é usualmente aplicado à prática clínica. O dispositivo em questão é uma ferramenta em forma de tambor com uma cabeça cilíndrica cravejada de pequenas agulhas, que, aplicadas sobre a pele sob leve pressão, induzem milhares de minúsculos poros na derme papilar. Além disso, há um dispositivo eletrônico em formato de caneta que possui configurações ajustáveis para controlar a velocidade e a profundidade da penetração da agulha, chamado de Dermapen⁴.

A penetração do microagulhamento pode, também, facilitar a permeação de ativos⁶, como, por exemplo, o plasma rico em plaquetas (PRP), usado para melhorar o mecanismo de indução de colágeno percutâneo por meio de fatores extras de crescimento, enquanto outros são combinados com microagulhamento para aumentar sua penetração e efeitos, como, por exemplo, o Minoxidil, soro despigmentante e ácido tranexâmico².

Segundo Alam *et al* (2014)⁷, o gatilho para formar uma nova pele pode ter um benefício terapêutico quando a lesão, a doença ou o envelhecimento causam alterações estéticas na pele. A vantagem de evitar os riscos de alterações de pigmentação ou cicatrizes, quando comparados aos resurfacing e peelings a laser, torna-a uma alternativa terapêutica valiosa. Como o microagulhamento é um tratamento simples, com baixas taxas de complicações, foi facilmente aplicado em ambientes experimentais, e várias aplicações foram exploradas⁸.

Embora o microagulhamento tenha sua eficácia comprovada, faz-se necessária uma análise no que diz respeito aos aspectos relacionados aos profissionais, sendo imprescindível este ter conhecimentos prévios acerca do procedimento. Outro fator de extrema relevância é a utilização de equipamentos que passaram por uma rigorosa fiscalização pelos órgãos competentes de Saúde antes de

serem utilizados pelos profissionais.

O intuito do presente estudo foi de elaborar um artigo de atualização, considerando a argumentação dos fatores relacionados à eficácia e às diversas aplicabilidades da técnica de microagulhamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata de um Artigo de Revisão, no qual foram utilizados artigos científicos publicados nas bases de dados: *Pubmed* e *Science Direct*. Além disso, foram examinadas dissertações, teses e monografias. Outra estratégia de busca adotada foi acrescentar artigos por meio de autores ou de referências consideradas clássicas da literatura científica.

Após a leitura dos resumos, utilizou-se como critério de inclusão e exclusão a relevância da temática abordada para a escolha das informações, publicado entre os anos de 2013 e 2018, nos idiomas inglês e português. Levou-se em consideração a utilização de artigos que descrevem ou mencionam a utilização do microagulhamento em humanos e animais.

Para a seleção dos artigos, foram usados os seguintes termos: Microneedling, percutaneous collagen induction, microneedling, Growth factors e aesthetics.

3. DISCUSSÃO

Princípio da técnica

Originada da Acupuntura, a técnica de Microagulhamento constitui uma parte da medicina Chinesa. Surgida nos anos 1960, na França, a princípio considerada Napage, essa técnica tratava de fazer Micro incisões na pele para a administração de princípios ativos, cuja finalidade era o rejuvenescimento facial⁹.

O uso de agulhas para o tratamento não ablativo da pele foi descrito pela primeira vez por Orentreich e Orentreich, em 1995, como cirurgia de subcisão para o tratamento de cicatrizes e rugas deprimidas, acreditando-se que as agulhas quebrariam os feixes de colágeno na camada superficial da derme responsável pelas cicatrizes para, posteriormente, induzir a produção de colágeno imediatamente sob a epiderme⁵. Esses achados foram reafirmados por outros autores, baseando-se no mesmo preceito de ruptura e remoção do colágeno danificado encontrado abaixo da derme, seguida da substituição por novas fibras de colágeno e elastina¹⁰.

O aparelho foi desenvolvido por Desmond Fernandes, em 2006, registrado e conhecido hoje como Dermaroller® (Figura 1). Foi ele quem criou a técnica de indução de colágeno (TIC), utilizando o rolo de agulhas de aço criado por ele, tendo em vista valorizar a beleza, diminuindo rugas finas¹¹.

O procedimento em questão tem o objetivo de gerar múltiplas micropuncturas, longas o bastante para atingir a derme e desencadear, com o sangramento, estímulo inflamatório, resultando, assim, na produção de colágeno⁷.



Figura 1. Aparelho de Microagulhamento. **Fonte:** Ramaut (2018)⁶.

Processo de indução percutânea de Colágeno

Segundo Trindade, Santos e Souza (2017)¹², o processo de indução percutânea de colágeno pode-se dividir em três etapas. Na primeira, também conhecida como fase de injúria, acontece a liberação de plaquetas e neutrófilos, responsáveis pela liberação de fatores de crescimento que têm ação sobre os queratinócitos e os fibroblastos, como os fatores de crescimento de transformação e (TGF- β e TGF- α), o fator de crescimento que se deriva das plaquetas (PDGF), a proteína III ativadora do tecido conjuntivo e o fator de crescimento no tecido conjuntivo.

Na segunda etapa, ou fase de cicatrização, ocorre a chamada proliferação celular, onde os neutrófilos são substituídos por monócitos, transformando-se em macrófagos e liberam vários fatores de crescimento, incluindo os derivados de plaquetas (PDGF), os fibroblásticos (FGF), os transformadores (TGF- β e TGF- α), os quais estimulam a migração e a proliferação de fibroblastos. Novos vasos sanguíneos são formados e o colágeno tipo III é a forma dominante na fase inicial da cicatrização⁷.

Por fim, na última fase, chamada de maturação, acontece o remodelamento tecidual, constituído, principalmente, pelos fibroblastos. Esse processo é predominante na fase inicial da cicatrização, quando o colágeno tipo III é depositado na derme, logo abaixo da camada basal da epiderme, sendo gradualmente substituído pelo colágeno tipo I, mais duradouro, persistindo por prazo que varia de cinco a sete anos¹⁰.

Características da técnica

O Microagulhamento é um procedimento simples, cuja percepção dos resultados pode ser rápida e o efeito duradouro. É aconselhado, antes do procedimento, explicar ao paciente os resultados esperados, a resposta tardia e a necessidade de múltiplas sessões¹³.

A pele deve ser preferencialmente preparada no pré-atendimento por pelo menos um mês com vitamina A e C de uso tópico, duas vezes ao dia a fim de maximizar a formação do colágeno dérmico¹³. A vitamina A influencia de 400-1000 genes que controlam proliferação e diferenciação de todas as principais células da epiderme e da derme, e a vitamina C é essencial para a produção de colágeno normal¹³.

O procedimento é realizado sob anestesia tópica contendo mistura eutética de lidocaína e prilocaína / tetracaína de 45 minutos a 1 hora. Após a preparação da área com anti-séptico e salina, a pele é esticada com os dedos. O rolamento é feito 5 vezes cada nas direções horizontal, vertical e oblíqua, controlando a força exercida com o polegar, com pressão moderada. Exercendo muita força, poderá levar a danos em estruturas anatômicas mais profundas e causando mais dor que o esperado, além de injúrias desmedidas, cujos resultados podem ser mais prejudiciais que benéficos. O ponto final do tratamento é caracterizado pela aparição das petéqueas, podendo variar de acordo com a espessura da pele tratada e o tamanho da agulha usada⁹.

Pode-se aplicar, ao final do processo, máscara à base de vitamina C associada ao ácido hialurônico fracionado ligado ao silício, que funcionará como vetor e permeador destes ativos. Aguarda-se por 30 minutos e depois se retira a máscara^{11,12}.

Ao fim do procedimento, a fim de confortar o paciente, a área pode ser molhada com solução salina ou gelo a fim de causar analgesia no local. Não é indicado o uso de protetores solares nas primeiras horas após o procedimento, visto que os ativos podem ser permeados nos microporos ainda semiabertos, provocando uma hiperchromia¹².

As sessões de microagulhamento podem ser feitas, na maioria dos protocolos, com intervalo de dois meses. Segundo Garcia (2013)¹⁰, é possível observar excelentes resultados a partir da terceira, levando em consideração que sessões múltiplas são necessárias para alcançar o efeito desejado na pele.

Os resultados finais não podem ser vistos imediatamente porque o processo de neocolagênese perdura por até 3-6 meses após o término do tratamento¹³.

Limitações e efeitos adversos

De acordo com Albano (2018)¹⁴, as complicações relacionadas ao microagulhamento se devem por diversos fatores, que incluem, por exemplo, a execução inadequada da técnica, má escolha do equipamento, associações terapêuticas equivocadas, entre outras. Porém, algumas reações são características da técnica, como, por exemplo, o sangramento durante a sessão, hiperemia, dor, descamação e edema. Características estas de um processo inflamatório.

Reforçando esses achados, Garcia (2013)⁹ afirmou ainda que, quando o equipamento for arrastado na pele do paciente, ou se ele se movimentar muito durante o procedimento, pode acarretar em marcas e arranhões na pele. Pôde-se observar também a presença de hiperpigmentação pós-inflamatória nos pacientes quando eles se submeterem à exposição solar.

O procedimento é contraindicado para pacientes que apresentem quadros de diabetes, tratamento de cicatrizes queloidianas, distúrbios hemorrágicos, pacientes que fazem uso de anticoagulantes, presença de cânceres de pele, verrugas, entre outros¹⁵.

Classificação da intensidade da injúria

Para que a cascata inflamatória se estabeleça, o impacto provocado pelas agulhas deve alcançar profundidade na pele de 1 a 3 mm, preservando sempre a epiderme, sendo apenas perfurada e não removida. Centenas de microlesões são desenvolvidas pelas agulhas, originando, assim, orvalho de sangue na derme, seguido de edema no local tratado e hemostasia quase que imediatamente. A intensidade dessa reação citada está totalmente relacionada ao comprimento da agulha a ser usada⁵.

Em um estudo realizado por Bahuguna (2013)¹³, foi possível observar que a profundidade de 1 mm na pele causa hematomas imperceptíveis ao olho. Em contrapartida, uma sessão com agulhas de 2,5 mm acarreta ferimentos expostos. Os autores ressaltam também que, ao utilizar a agulha de 2,5 mm, não há uma perda histológica, visto que a agulha não penetra totalmente no processo de rolamento. Ainda nesse artigo, os autores relatam que, na utilização de diferentes níveis de agulhamento, pode ocorrer diferença de injúria tecidual (Tabela 1), sendo classificada entre leve (Agulhas de 0,25 a 0,5mm), moderada (com agulhas de 1,0 a 1,5mm) e profunda (agulhas de 2,0 a 2,5mm), e que cada tamanho de agulha utilizada é indicado para um problema inestético diferente.

Tabela 1. Classificação da injúria provocada pelo microagulhamento. Fonte: Adaptado de Lima, Lima e Takano (2013)¹¹

Característica do estímulo	Comprimento da agulha	Indicações
Injúria leve	0,25 e 0,5 mm	Permeação de ativos, tratamento de rugas finas e melhora na textura e no brilho.
Injúria moderada	1,0 e 1,5 mm	Rugas médias, Flacidez Tissular e rejuvenescimento facial.
Injúria profunda	2,0 e 2,5 mm	Estrias e Cicatrizes.

Comprovando esta idéia, Negrão (2015) afirma que, ao utilizar uma agulha de 2,5 mm, apenas 1,5 a 2 mm é penetrada na pele, o que equivale de 50 a 70% de sua extensão. Tendo isso, ao utilizar uma agulha de 1 mm, o dano causado é apenas na derme superficial, fazendo, assim, com a que a resposta inflamatória seja bem menos do que quando se utiliza uma agulha de comprimento maior¹².

4. DISCUSSÃO

Em um estudo realizado por Garcia (2013)¹⁰, foi possível constatar a eficácia do microagulhamento junto com a penetração de ativos para o tratamento de Lipodistrofia Guinoide (LDG). Essa alteração é mais comum em mulheres acima de 20 anos. As pacientes com essa anomalia são submetidas a mudanças na microcirculação, relacionada ou não ao excesso de gordura. Para essa pesquisa, pôde-se notar um alto índice na melhora das pacientes com LDG depois de três sessões com o microagulhamento, em intervalos de 15 dias, associado com ativos, como Rutina, Buflomedil, Cafeína e Mellilotus.

Fortalecendo essa ideia, Lima, Lima e Takano (2013)¹¹ também analisaram o uso da técnica como forma de conduzir ativos como Vitamina C e Retinol com fins de rejuvenescimento. Com essa pesquisa, puderam notar que o uso dessa técnica promoveu melhora na textura, no brilho e na coloração de pele envelhecidas.

De acordo com Bergmann, Bergmann e Silva (2014)¹⁶, o microagulhamento também é eficaz no tratamento de Envelhecimento e Melasma relacionado ao uso de ativos cosméticos. Segundo o estudo, foi possível constatar uma melhora nas duas disfunções depois de apenas duas sessões do microagulhamento juntamente com 2 ml de fatores de crescimento EGF e TGF e ácido tranexâmico em solução. Para melhores resultados, foram realizadas, alternadamente, duas sessões de peeling com ácido retinóico a 5% com intervalos de 21 dias.

Fortalecendo esta idéia, Lima (2015)¹⁷ avaliou a técnica como forma de tratamento do melasma. Para este estudo, foram utilizados 18 mulheres e 4 homens. O estudo durou 2 meses e, após esse período, pôde-se notar satisfação em todos os pacientes.

Em um estudo de Chawla (2014)¹⁸ a fim de comparar a eficácia do microagulhamento combinado com Plasma Rico em Plaqueta (PRP) versus o microagulhamento com Vitamina C tópica para tratar cicatrizes atróficas de acne, após quatro sessões de tratamento dos dois combinados, com quatro semanas de intervalo entre as sessões, pôde-se observar que o microagulhamento associado à Vitamina C não foi tão eficiente quanto a técnica associada com o PRP. O PRP pode suavizar as cicatrizes, resultando em melhor aparência, independentemente do tom da pele, provocando leve inflamação, desencadeando, assim, a cascata da cicatrização bem como a produção dos fatores

de crescimento, ajudando na formação de novos vasos (angiogênese) para o reparo tecidual, tornando-se, assim, uma alternativa de tratamento mais eficaz quando comparada ao microagulhamento com Vitamina C.

Corroborando com esses achados, El-Domyati *et al* (2018)⁴ avaliaram o uso e a efetividade de alguns procedimentos minimamente invasivos combinados para o manejo da cicatrização de acne. Para esse estudo, foi comparada a eficácia do uso do Microagulhamento com o PRP versus o microagulhamento combinado com o ácido tricloroacético, numa concentração de 15% versus o uso isolado do Microagulhamento. Foram utilizados vinte e quatro voluntários que apresentavam cicatrizes de acne, os quais foram divididos em 3 grupos iguais. Foram realizadas 6 sessões, com intervalos de quinze dias. Após 3 meses de tratamento, os participantes se submeteram a uma avaliação clínica, na qual se pôde comprovar que o tratamento combinado de microagulhamento de PRP e TCA 15% apresentaram melhora significativa quando comparado apenas com o microagulhamento isolado. A espessura epidérmica mostrou um aumento estatisticamente significativo nos grupos estudados, principalmente após o microagulhamento combinado com TCA 15%. Além disso, os três grupos estudados mostraram feixes de colágeno mais organizado e formação de colágeno recém-formado.

Fabbrocini *et al* (2014)¹⁹ avaliaram a técnica de microagulhamento isolada em cicatrizes de acne de 60 pessoas entre os fototipos de I a VI. Os grupos foram divididos em grupos A (fototipos I e II), B (fototipos III a V) e C (fototipo VI) e passaram por três sessões de microagulhamento com intervalos mensais. Os autores constataram que a técnica atua positivamente em todos os fototipos sem apresentar risco de despigmentação.

Afirmando que o procedimento gera efeitos satisfatórios em todos os fototipos, Dogra, Yadav e Sarangal (2014)²⁰ realizaram um estudo com 36 indivíduos asiáticos que apresentavam cicatrizes de acne. Foi dado um intervalo de um mês a cada sessão. Chegando ao fim da quinta sessão, pôde-se observar uma acentuada melhora nas cicatrizes.

Manoel, Paolillo e Bagnato (2014)²¹ relatam que a técnica de microagulhamento também é eficaz no tratamento da alopecia, termo científico usado para designar a perda parcial ou total, senil ou prematura, temporária ou definitiva, dos pelos ou cabelos. De acordo com os autores, o procedimento de microagulhamento associado ao tratamento fotoestético (laser infravermelho e led âmbar) potencializa os resultados finais obtidos, retardando a queda do fio.

Em um estudo de Lange, Costa e Mulaski (2013)²², foi observado que a associação do microagulhamento com fatores de crescimento no tratamento de estrias atróficas apresentou um ótimo resultado após a realização de nove sessões. Pode-se dizer que as estrias são consequência do

Rompimento das fibras elásticas e de colágeno (fibras que conferem elasticidade à pele). Assim, a pele atinge o máximo da sua capacidade de distensão, não conseguindo regressar à sua forma anterior. Essa associação mostrou-se eficaz na diminuição das estrias na região tratada e, consequentemente, melhora na qualidade tissular.

A rosa mosqueta (*rubiginosa affinis*) se mostrou eficiente no tratamento de estrias quando administrada junto com o microagulhamento. Isso foi comprovado em um estudo de Lange, Costa e Bueno (2013)²³, quando associaram o princípio ativo com o instrumento, visto que o óleo de rosa mosqueta é um potente cicatrizante e regenerador. Nesse estudo.

5. CONCLUSÃO

O microagulhamento tem-se apresentado como uma técnica promissor no tratamento de rejuvenescimento cutâneo, na indução percutânea de colágeno e também em outras disfunções associadas à alterações da derme, como oleosidade excessiva, acne, hiperpigmentações, flacidez tissular e alopecia.

Os efeitos fisiológicos do microagulhamento estão diretamente relacionados à resposta imunológica que ocorre em um processo inflamatório. A injúria provocada pelas microagulhas força uma resposta celular na derme, que pode ser muito benéfica ou não. Tudo dependerá do estímulo feito, dos cuidados pré e pós-procedimento, das associações cosméticas e, sobretudo, da análise da pele feita pelo profissional.

Conhecer a anatomia da pele, a cascata inflamatória, a atuação dos ativos, melanogênese, e síntese de colágeno e elastina, é fundamental para que se tenham resultados satisfatórios e duradouros. Certamente promete ser uma técnica valiosa com suas inúmeras aplicações e sua sempre crescente modificação.

REFERÊNCIAS

- [1] McCrudden M, McAlister E, Courtenay A, González-Vázquez P, Raj Singh T, Donnelly R. Microneedle applications in improving skin appearance. *Experimental Dermatology*. 2015;24(8):561-566.
- [2] Min S, Park S, Yoon J, Suh D. Comparison of fractional microneedling radiofrequency and bipolar radiofrequency on acne and acne scar and investigation of mechanism: comparative randomized controlled clinical trial. *Archives of Dermatological Research*. 2015;307(10):897-904.
- [3] Yadav S, Singh A. Microneedling: Advances and widening horizons. *Indian Dermatology Online Journal*. 2016;7(4):244.
- [4] El-Domyati M, Abdel-Wahab H, Hossam A. Combining microneedling with other minimally invasive procedures for facial rejuvenation: a split-face comparative study. *International Journal of Dermatology*. 2018;57(11):1324-1334.

- [5] Ibrahim M, Ibrahim S, Salem A. Skin microneedling plus platelet-rich plasma versus skin microneedling alone in the treatment of atrophic post acne scars: a split face comparative study. *Journal of Dermatological Treatment*. 2017;29(3):281-286.
- [6] Ramaut L, Hoeksema H, Pirayesh A, Stillaert F, Monstrey S. Microneedling: Where do we stand now? A systematic review of the literature. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2018;71(1):1-14.
- [7] Alam M, Han S, Pongpruthippan M, Disphanurat W, Kakkar R, Nodzinski M *et al.* Efficacy of a Needling Device for the Treatment of Acne Scars. *JAMA Dermatology*. 2014;150(8):844.
- [8] Zeitter S, Sikora Z, Jahn S, Stahl F, Strauß S, Lazaridis A *et al.* Microneedling: Matching the results of medical needling and repetitive treatments to maximize potential for skin regeneration. *Burns*. 2014;40(5):966-973.
- [9] Soltani-Arabshahi R, Wong J, Duffy K, Powell D. Facial Allergic Granulomatous Reaction and Systemic Hypersensitivity Associated With Microneedle Therapy for Skin Rejuvenation. *JAMA Dermatology*. 2014;150(1):68.
- [10] Garcia ME. Microagulhamento com Drug Delivery: um tratamento para LDG. [Monografia]. Santo André: Faculdade de Medicina do ABC; 2013.
- [11] Lima EVA, Lima MA, Takano D. Microneedling experimental study and classification of the resulting injury. *Surg Cosmet Dermatol*. 2013;5(2):1104.
- [12] Trindade L, SantosLTR, Sousa AB. Análise de eficácia do microagulhamento para cicatriz de acne. [Monografia]. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná; 2017.
- [13] Bahuguna A. Micro needling - Facts and Fictions. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2013;4(3).
- [14] Albano RPS, Pereira LP, Assis IB. Microagulhamento: A terapia que induz a produção de colágeno. Revisão de Literatura [Monografia]. Teresina: união das instituições de serviços, ensino e pesquisa Ltda; 2018.
- [15] Negrao MMC. Microagulhamento: bases fisiológicas e práticas. 2ª Ed. São Paulo: CR8 Editora; 2017.
- [16] Bergmann CLMS, Bergmann J, Silva CLM. Melasma e rejuvenescimento facial com o uso de peeling de ácido retinóico a 5% e microagulhamento: caso clínico [Monografia]. Paraná: Faculdade do litoral Paranaense; 2014.
- [17] Lima E. Microneedling in facial recalcitrant melasma: report of a series of 22 cases. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2015;90(6):919-921.
- [18] Chawla S. Split face comparative study of microneedling with PRP versus microneedling with vitamin C in treating atrophic post acne scars. *Journal of Cutaneous And Aesthetic Surgery*, 2014;7(4):209.
- [19] Fabbrocini G, De Vita V, Monfrecola A, De Padova M, Brazzini B, Teixeira F *et al.* Percutaneous collagen induction: an effective and safe treatment for post-acne scarring in different skin phototypes. *Journal of Dermatological Treatment*. 2014;25(2):147-152.
- [20] Dogra S, Yadav S, Sarangal R. Microneedling for acne scars in Asian skin type: an effective low cost treatment modality. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2014;13(3):180-187.
- [21] Manoel CA, Paolillo FR, Bagnato VS. Diagnóstico óptico e tratamento fotoestético de alopecia: estudo de caso. In: congresso brasileiro de engenharia biomédica; 2014; Uberlândia. Minas Gerais: sbbeb/ufu; 2014.
- [22] Lange NA, Costa R, Mulaski J. Associação da indução percutânea de colágeno (microagulhamento) e de fatores de crescimento no tratamento de estrias atroficas. In: seminário de pesquisa e seminário de iniciação científica; 2013; Curitiba: Caderno de resumos: 2013.
- [23] Lange NA, Costa R, Bueno JS. Tratamento da pele estriada pelo método de microagulhamento associado ao uso do óleo de rosa mosqueta. In: seminário de pesquisa e seminário de iniciação científica; 2013; Curitiba: Caderno de resumos: 2013.