FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

BÁRBARA BRUNA DE ALMEIDA NUNES MACHADO

MICROAGULHAMENTO: UMA ALTERNATIVA NO REJUVENESCIMENTO FACIAL

BELO HORIZONTE-MG

2022

BÁRBARA BRUNA DE ALMEIDA NUNES MACHADO

MICROAGULHAMENTO: UMA ALTERNATIVA NO REJUVENESCIMENTO FACIAL

Monografia apresentada ao ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Harmonização Orofacial. Área de concentração Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Allyson Henrique Andrade Fonseca

BELO HORIZONTE-MG

2022

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Monografia intitulada “Microagulhamento: uma alternativa no rejuvenescimento facialTítulo" de autoria do aluno Bárbara Bruna de Almeida Nunes Machado ,aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

_____

Allyson Henrique Andrade Fonseca -CETRO-BH –Orientador

_____

Pedro Henrique Rocha Carvalho - CETRO-BH

BELO HORIZONTE-MG

16 de Setembro de 2022

DEDICATÓRIA

A meu esposo Pedro, meus filhos Alice e Pepê , pelo apoio e por suportarem com muito amor minha ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por esta conquista tão almejada em meu coração e, como Ele conhece e sonda nosso íntimo o fez tornar realidade, enfim, Especialista, pela honra e glória do teu nome, meu Pai!

Em primeiro lugar nesta terra, meu esposo Pedro, por todo apoio ao longo da caminhada, desde meu primeiro curso de HOF e, em cada projeto, por ser meu porto seguro, meu maior incentivador, muito obrigada vida, amo você, amo nossos filhos, Alice e Pedro, vocês são tudo pra mim.

Agradeço também aos meus pais, pela vida, a minha mãe por toda luta que enfrentou na minha criação, a senhora é uma guerreira e tenho muito orgulho de você, a meu pai, agradeço por me reencontrar e trazer meios para minha formação acadêmica.

A meus irmãos, Kenya e Raphael obrigada pela cumplicidade, torcida e por sempre poder contar com vocês.

As minhas sogras, Solange, Teresa, e minha cunhada e amiga Vitória, sendo minha rede de apoio com os meninos, sem vocês, seria muito mais difícil, obrigada!

A você Allyson Fonseca, meu querido professor, amigo e inspiração, obrigada por me despertar para esse mundo, por guiar desde os primeiros passos nessa caminhada na HOF, e por acreditar tanto em mim.

Obrigada Neila Vargas, Mônica Mantelli, Pedro Rocha, Vinicius Medina, Marcela Thebit e todos os outros professores, monitores e ao Cetro que a cada módulo compartilharam seus conhecimentos de forma tão aberta, contribuindo para este título, e meus amigos de sala que contribuíram comigo, em especial, Wanderson Cardoso, Júnior Lima, Marcos Rabelo, Gustavo Correa, vocês são demais!

Amo vocês, obrigada, agora sou especialista!

EPÍGRAFE

Nada é tão nosso como os nossos sonhos.

Friedrich Nietzche

RESUMO

MACHADO, Bárbara Bruna de Almeida Nunes. *Microagulhamento : uma alternativa no rejuvenesicento facial.* 2022.Trabalho de conclusão de curso – Faculdade FACSETE,, Belo Horizonte, 2022.

A busca de uma pele bonita e saudável é o anseio de diversos pacientes que procuram os especialistas em Harmonização Orofacial, todavia os tratamentos com os lasers ablativos como foco no rejuvenescimento facial tem sido cada vez menos tolerados pelos pacientes devido a sua realização ocorrer de forma dolorosa para o paciente, unido a uma necessidade de período de recuperação e os seus possíveis efeitos adversos resultando em hipercromias e alterações pigmentares.O alto padrão de segurança associado ao período de recuperação mínima do microagulhamento aumentaram a satisfação dos pacientes em relacão a esse procedimento, bem como a versatilidade do procedimento para a abordagem de diversas disfunções estéticas tem chamado a atenção dos profissionais para essa opção de tratamento em decorrência dos lasers de resurfacing indicados anteriormente como padrão-ouro nos tratamentos de rejuvenescimento não-cirurgicos.

Palavras-chave: Microagulhamento. Indução percutânea de colágeno. Rejuvenescimento

ABSTRACT

MACHADO, Bárbara Bruna de Almeida Nunes. *Microneedling : an alternative in facial rejuvenation.* 2022. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade FACSETE, Belo Horizonte , 2022.

The search for a beautiful and health skin is a desire of many patients who look for a specialist in Orofacial Harmonization, however treatments with ablative lasers as a focus on facial rejuvenation have been less tolerated by patients due to their painful performance for the patient, together with the need for a recovery period and its possible adverse effects resulting in hyperchromias and pigmentary changes. The high safety standard associated with the minimal recovery period of microneedling has increased patient satisfaction with this procedure, as well as the versatility of the procedure to address various aesthetic dysfunctions has drawn the attention of professionals to this treatment option as a result of resurfacing lasers previously indicated as the gold standard in non-surgical rejuvenation treatments.

Keywords: Microneedling . Percutaneous collagen induction. Rejuvenation.

SUMÁRIO

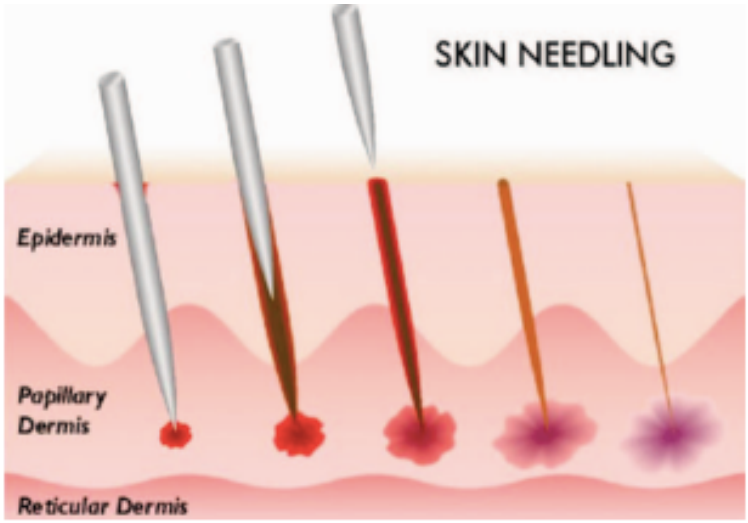
1	**INTRODUÇÃO**	17
2	**OBJETIVOS**	20
3	**METODOLOGIA**	21
4	**REVISÃO DE LITERATURA**	22
4.1	Mecanismo de ação	22
4.2	Indicações e contra-indicações do microagulhamento	24
4.3	Informações referentes à técnica	26
5	**DISCUSSÃO**	28
6	**CONCLUSÃO**	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Durante um intervalo de tempo considerável, o laser ablativo ressurfacing foi considerado a opção mais eficaz para o rejuvenescimento da pele da face. Todavia, essa técnica possui relação com alguns efeitos adversos do tipo eritema, cicatrizes e desordens de pimentação. Dessa forma, novos tratamentos começaram a ser idealizados para a abordagem global da face com foco no rejuvenescimento do tecido cutâneo. O tratamento ideal para essa abordagem deveria apresentar a característica de preservar a epiderme e promover a formação de colágeno da derme, diminuindo dessa forma o risco de alterações relacionadas à pigmentação. (Aust et al. 2008)

Diferentemente dos lasers ablativos tidos como padrão-ouro para o tratamento dos sinais do envelhecimento da pele, a terapia indução percutânea de colágeno não realiza ablação da epiderme, essa terapia tem foco em utilizar o trauma físico da ação dar agulhas para promover o reparo do tecido (Figura 1). Devido a sua característica de manter o estrato córneo e a membrana basal intactos, esse procedimento pode ser indicado para todos os tipos de pele com risco reduzidos de desenvolvimento de infecções, alterações pigmentares e fotosensibilidade (Lee et al. 2016) .

Figura 1 - Trauma mecânico realizado com o microagulhamento (Aust et al. 2008)



O microagulhamento ou terapia de indução percutânea de colágeno é um tratamento capaz de oferecer uma ferramenta de tratamento com relativamente custo baixo para tratar de forma minimamente invasiva multiplas condições decorrentes do envelhecimento da pele. A terapia de indução percutânea de colágeno é um tratamento estético relativamente novo, o conceito do procedimento foi originalmente desenvolvido em 1994 por Orentreich e Orentreich através do desenvolvimento do conceito da utilização da subcisão e utilização do uso de agulha hipodérmicas para a liberação dos feixes fibrosos e indução do reparo de lesões de cicatrizes que apresentavam depressões e para rítides presentes na face. Nesse primeiro momento, os autores descreveram a técnica como a inserção e manipulação de uma agulha hipodérmica sob os defeitos cutâneos presentes na pele com o intuito de romper o tecido conjuntivo subjacente que prendia a pele nessas áreas de depressão (Iriarte et al. 2017 ; Ramaul et al. 2018) .

Apenas em 2006, o Dr. Desmond Fernandes desenvolveu o primeiro dispositivo para microagulhamento, o dispositivo era composto de um pequeno tambor coberto com agulhas finas para produzir microlesões responsáveis por melhoras a aparência das rugas e da flacidez do tecido cutâneo , tal dispositivo foi o precursor dos atuais dermarollers, um dos aparelhos mais utilizados para a realização do tratamento de indução percutânea de colágeno (Figura 2). Dessa forma, o uso dos dispositivos descartáveis para microagulhamento permitiram limitar o risco de infecção da área abordado pelo tratamento e também permitem a individualização da área tratada (Iriarte et al. 2017).

Figura 2 - Exemplificação dos primeiros rolos de microagulhamento (Aust et al. 2008)



Com a disseminação dos tratamentos com o microagulhamento outros estudos começaram a demonstrar outras indicações para o seu uso na estética facial, em 2018, Alster e colaboradores apresentaram o microagulhamento como alternativa não apenas ao rejuvenescimento facial e a melhora de rugas, mas também ao tratamento de cicatrizes de acne, cicatrizes cirúrgicas, melasma, estrias, ceratoses actínicas, tratamento capilares e poros dilatados, além dos tratamento de drug delivery. (Alster et al.2018)

O alto padrão de segurança associado ao período de recuperação mínima do microagulhamento aumentaram a satisfação dos pacientes em relação a esse procedimento. De acordo com levantamento divulgado pela Sociedade Americana de Cirurgia Plástica, os tratamentos minimamente invasivos corresponderam a aproximadamente 89% de todos os procedimentos estéticos realizados, de acordo com os autores, esse procura significativa por procedimentos não cirúrgicos pode sugerir que o microagulhamento pode ocupar um nicho específico de tratamento para pacientes que desejam procedimentos cosméticos com pouca ou nenhuma recuperação, enquanto ainda alcançando resultados mensuráveis na melhora dos sinais do envelhecimento cutâneo. (Alster et al. 2018; Atiyeh et al. 2021; Alessa et al. 2020; Mekawy et al. 2021)

2 OBJETIVO

O presente trabalho apresenta uma revisão da literatura científica com as publicações disponíveis nas maiores bibliotecas científicas internacionais virtuais, tais como: Pubmed, Lilacs e Scielo. Dessa forma, este estudo tem como objetivo apresentar o papel da terapia de indução percutânea de colágeno ou microagulhamento como alternativa ao rejuvenescimento da face e gerenciamento do envelhecimento da pele.

3 METODOLOGIA

Este estudo concentrou-se em realizar uma revisão da literatura disponível nas principais bases de dados nacionais e internacionais (PUBMED, MEDLINE e LILACS) como forma de selecionar as publicações mais relevantes disponíveis através da utilização dos seguintes marcadores: microagulhamento, indução percutânea de colágeno e rejuvenescimento. Os critérios de exclusão usados neste trabalho de revisão foram os descritos a seguir: estudos publicados há mais de 10 anos, estudos que demonstravam aplicações fora da área de atuação do cirurgião-dentista e estudos que não identificavam as técnicas e os ativos que haviam sido utilizados para o tratamento de indução percutânea de colágeno.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Mecanismo de ação

O microagulhamento ou a terapia de indução percutânea de colágeno utiliza o trauma mecânico direto para a criação de microcanais que serão responsáveis por induzir um uma lesão controlada na pele que iniciará a cascata de reparo tecidual culminando na formação de um novo colágeno, além de permitir a penetração de substâncias ativas na pele através desses microcanais criados pela ação das agulhas. (Busch et al.; 2018; Casabona et al.; 2020)

A ativação dessa cascata de reparo tecidual levará a liberação de fatores de crescimento derivados de plaquetas que realizarão a sinalização para células do tipo neutrófilos e fibroblastos chegarem ao local da lesão. Os neutrófilos que foram atraídos inicialmente serão substituídos e os monócitos presentes irão se diferenciar em macrófagos nas primeiras 48 horas após. Esses macrófagos irão liberar diversos fatores de crescimento no tecido, incluindo os fatores de crescimento derivados de plaquetas (FCDP), os fatores de crescimento de fibroblastos (FCF) e os os fatores de crescimento da família dos TGFs (TGF-a e TGF-b) responsáveis por estimular a migração e a proliferação de fibroblastos, os fibroblastos recrutados para o recido realizarão a síntese de colágeno no local da lesão aumentando significativamente os níveis de colágeno dos tipos I, III e VII. (Lee et al. 2016). De forma mais específica, a criação dos micro-canais induz uma lesão cutânea controlada com dano epidérmico mínimo e estimula na derme a cascata de cicatrização, composta pelos eventos de inflamação, proliferação e remodelação tecidual .(Aust et al. 2008) .

Dessa forma, após esse estágio inicial da cicatrização realizada na pele, uma rede fibronectina é criada, fornecendo matriz para a deposição de colágeno tipo III que eventualmente é substituído por colágeno tipo I. Esse processo de transição das fibras colágenas do tipo III para as fibras do tipo I pode ocorrer ao longe alguma semanas ou até meses, resultando assim na melhora clínica dos sinais de flacidez da pele (Alster et al. 2018 ; Nandini et al. 2021)

Sendo assim, este procedimento é capaz de realizar um microtrauma na derme superficial sem danificar a camada basal, em estudos recentes foi evidenciado que o trauma mínimo realizado pelo microgulhamento permite a reepitelização da pele em menos de 24 horas, dessa forma a função barreira da pele permanece intacta ao trauma minimizando a probabilidade infecções na área abordada pelo tratamento (Aust et al. 2008) .

4.2 Indicações e contra-indicações do microagulhamento

O tratamento de microagulhamento ou indução percutânea de colágeno é uma ferramenta versátil possuindo diversas indicações clínicas documentadas, as mais descritas na literatura científicas são melhora na aparência de rugas e rejuvenescimento facial, todavia esse tratamento também possui outras indicações como melhora na aparência de estrias, melasma e poros dilatados, melhora no aspecto clínico de cicatrizes cirúrgicas e cicatrizes de acne, suavização da aparência de estrias, bem como indicação em tratamentos capilares e de drug delivery. (Alster et al.2018)

Com isso, as indicações para o tratamento utilizando a indução percutânea de colágeno podem varias, contudo o mecanismo de ação do tratamento deve ocorrer de forma semelhante em todos os casos. Assim, para o tratamento de cicatrizes atróficas de acne, o mecanismo de ação hipotetizado é que o tratamento com o microagulhamento realize a criação de numerosos canais na região da lesão separando fisicamente os feixes de colágeno compactados na camada superficial da derme, ao mesmo tempo em que induz a síntese de novas proteínas colágenas e elastina na região tratada. Já para o tratamento de suavização de rítides superficiais, tem-se como hipótese que o microagulhamento funcione de forma semelhante, ou seja, estimulando através da lesão realizada no tecido tratado a produção de novas fibras de colágeno que irão preencher e elevar o sulco pré-existente (Afzal et al.; 2019).

A indução percutânea de colágeno é classificada como um tratamento de caráter seguro e apresenta efeitos adversos leves e autolimitados a uma baixa taxa de complicações. A maior parte das pesquisas clínicas disponíveis nos bancos de dados científicos relataram o feedback dos pacientes elegendo dor e sangramento durante o procedimento. Na fase pós-procedimento, os efeitos adversos mais apontados pelos pacientes foram os seguintes: desconforto, eritema, edema, sensasão de queimação transitória e dor. (Atiyeh et al. 2021).

Entre as principais complicações que apresentam possibilidade de acontecer após o tratamento de microagulhamento as mais descritas são as que

possuem relação com o uso impróprio do dispositivo que contém as agulhas e com a higienização deficiente da pele do paciente, dentre essas complicação já foram descritas infecções, granulomas e reações alérgicas e de hipersensibilidade sistêmica, esses episódios podem acontecer com os pacientes em tratamento com essa técnica, principalmente, quando a ferramenta utilizada no procedimento não apresente a esterilização adequada ou quando os produtos tópicos e injetáveis utilizados durante o procedimento de indução percutânea de colágeno não apresente características hipoalergênicas ou até mesmo características estéreis. (Gowda et al.; 2021 ; Aust et al. 2008).

De acordo com a literatura científlca acerca do procedimento de indução percutânea de colágeno, as contra-indicações já documentadas para a realização desse tratamento são as seguintes: distúrbios hemorrágicos, lesões ativas de acne durante o tratamento, lesões de herpes labial ativa, quadro de imunossupressão, tendência de desenvolvimento de quelóides, uso de medicação corticóide de caráter crônico, tratamento com medicação anticoagulante, quadros de infecção fúngica, bacteriana ou viral e gravidez. Adicionalmente, o autor recomenda atenção em casos de aplicação de toxina botulínica na mesma sessão e região do tratamento de microagulhamento evidenciando a possibilidade de realizar uma difusão não intencional da toxina em regiões não desejadas. (Aust et al. 2008).

4.3 Informações referentes à técnica

Mesmo com as várias opções de para a realização do procedimento de indução percutânea de colágeno, todos os aparelhos irão criar microcanais para estímulo da síntese de colágeno e a entrega transdérmica de ativos de tratamento. Os dispositivos mais utilizados para a realização desse procedimento são os rollers, esses aparelhos apresentam uma série de agulhas fixas, podendo variar em número, no diâmetro, no material da agulha acoplada e no tamanho das agulhas, em número de agulhas, os rollers mais utilizados são os de 540 e os de 192 microagulhas, no quesito tamanho, as microagulhas podem alternar de 0,5 mm até 3 mm. (Cohen et al. 2015)

De acordo com os autores, a pressão vertical exercida ao se passar o dispositivo do roller não deve exceder 6N, porque uma maior força pode acabar por gerar danos às estruturas anatômicas mais profundas, além de proporcionar um procedimento mais doloroso e um pós procedimento mais desconfortável para o paciente. (Cohen et al. 2015 ; Dogra et al. 2014)

Para que o profissional operador do dispositivo de microagulhamento possa selecionar a pressão correta, os guias clínicos publicados recomendam que o aparelho seja posicionado entre os dedos indicador e polegar. O padrão de movimento realizado durante o tratamento pelo profissional deve gerar um padrão uniforme de petéqueas em toda a área abordada. Com o intuito de obter o resultado esperado com o tratamento poderão ser realizadas uma sequência de 10 a 15 passadas em uma mesma direção. (Alster et al.2018)

Com a popularização do tratamento de indução percutânea de colágeno com os rollers, novos dispositivos começaram a surgir com o intuito de otimizar os tratamentos estéticos realizados. Nesse cenário, as canetas elétricas são dispositivos operados de forma a deslizar o aparelho perpendicularmente sobre a superfície da pele até que o nível de sangramento preconizado pelo operador seja alcançado (Figura 3) . As canetas elétricas indicadas para o tratamento de microagulhamento facial utilizadas permitem o tratamento de áreas extensas e em diversas profundidades, permitindo que o profissional individualize a profundidade

da agulha em cada área e de acordo com a necessidade de cada paciente. Além disso, áreas mais delicadas da face, como exemplo a região periocular, que demandam uma penetração de agulha menor, apresentam uma melhor resposta as canetas elétricas devido à capacidade de configurar a profundidade da agulha de acordo com a região da face a ser abordada. (Atiyeh et al. 2021 ; Cohen et al. 2015)

Figura 3 - Caneta de microagulhamento posicionada perpendicularmente a pele (Alster et al. 2018)



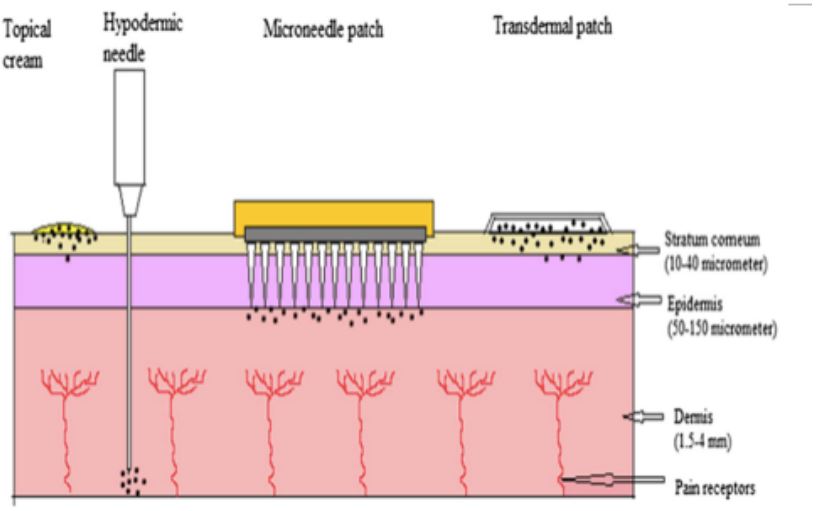
5 DISCUSSÃO

Segundo Aust e colaboradores, o protocolo de laser resurfacing cutâneo é uma opção de laser ablativo que pode produzir excelentes resultados estéticos para os pacientes que buscam o rejuvenescimento da pele, todavia esse tratamento pode danificar significativamente a epiderme, devido aos seus efeitos adversos apresentarem a possibilidade de causar alterações pigmentares na pele tratada (Aust et al. 2008) . Por outro lado, de acordo com Negrão e colaboradores, o microagulhamento ou indução percutânea de colágeno é uma técnica segura ,bem tolerada e realizada em consultórioa que apresenta dois principais objetivos clínicos, sendo o primeiro desses, o estímulos da produção de colágeno, e o segundo o aumento da permeação de ativos, também descrito na literatura internacional como drug delivery, sendo os ativos mais utilizados para essa finalidade o retinol e a vitamina C. (Negrão et al. 2015).

Em uma pesquisa publicada em 2018, Waghule e equipe analisaram algumas vias de aplicação de medicações na pele. Dentre as essas vias estavam sendo analisadas as seguintes; via adesivo transdérmico, via agulha hipordérmica, via microagulhamento e via creme tópico. Nos cremes com ativos específicos que foram utilizados com aplicação tópica na pele apresentaram os níveos de que apenas de 10-20% do total de ativos presentes no creme estariam necessariamente penetrando na pele. Quando analisados os adesivos transdérmicos, o ativo utilizado também deve ultrapassar a barreira formada pelo estrato córneo, também sendo descrito na literatura como uma forma que apresente menor biodisponibilidade. Outra via de administração de ativos é a realizada via utilização de agulhas hipodérmicas, porém as agulhas hipodérmicas podem penetrar em toda a extensão de profundidade da pele, posicionando-se próxima da localização das camadas da pele nas quais os receptores de dor estão presentes, todavia essa via permite fornecer de 90-100% de efetividade na entrega da medicação utilizada pelo profissional. Por outra perspectiva, o tratamento realizado com microagulhas realiza a entrega da droga diretamente na epiderme do tecido cutâneo, ou seja, na camada mais superior a derme, o que

torna possível até 100% de biodisponibilidade da droga planejada para uso no tratamento, de forma menos dolorosa ao paciente em tratamento. Sendo assim, evidencia-se o microagulhamento ou terapia de indução percutânea de colágeno como sendo uma opção segura, bem tolerável para os pacientes e de grande potencial no quesito permeação de ativos e biodisponibilidade para entrega dos ativos na pele nos tratamentos de rejuvenescimento do tecido cutâneo facial e de drug delivery nos diversos tipos de pele. (Waghule et al. 2018)

Figura 4 - Comparativo entre as diferentes vias de admnistração de ativos (Waghule et al. 2018)



6 CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura que este trabalho apresentou, pode-se concluir que a terapia de indução percutânea de colágeno ou microagulhamento é um tratamento versátil para o manejo de diversos acomentimentos estéticos podendo significar uma opção de tratamento alternativa aos laser ablativos tão indicados no passado.

O microagulhamento apresenta-se como uma opção de menor custo para o profissional , mais confortável para o paciente que está recebendo o tratamento, bem como mais versátil, pois ,em uma única sessão, diversos ativos específicos podem ser ministrados de acordo com a necessidade de cada paciente.

Com isso, evidencia-se que esse procedimento estudado neste trabalho de revisão pode ser incluído em diversas rotinas clínicas, desde o tratamento de rugas até o tratamento de alterações na cicatrização da pele, sendo uma ótima opção de tratamento para o perfil de pacientes que não podem se ausentar de suas atividades cotidianas para se recuperarem de um procediménto cosmético e ainda assim desejam receber um tratamento seguro com alto nível de comprovação científica.

REFERÊNCIAS

Afzal FF, Ahmad S, Mehrose MY, Saleem M, Yousaf MA, Mujahid AM, Rehman SU, Tarar MN. Efficacy Of Micro-Needling On Post Acne Scars. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2019 Jul-Sep;31(3):336-339. PMID: 31535501.

Alster TS, Graham PM. Microneedling: A Review and Practical Guide. Dermatol Surg. 2018 Mar;44(3):397-404. doi: 10.1097/DSS.0000000000001248. PMID: 28796657.

Ali B, ElMahdy N, Elfar NN. Microneedling (Dermapen) and Jessner's solution peeling in treatment of atrophic acne scars: a comparative randomized clinical study. J Cosmet Laser Ther. 2019;21(6):357-363. doi: 10.1080/14764172.2019.1661490. Epub 2019 Sep 8. PMID: 31495242.

Atiyeh BS, Abou Ghanem O, Chahine F. Microneedling: Percutaneous Collagen Induction (PCI) Therapy for Management of Scars and Photoaged SkinScientific Evidence and Review of the Literature. Aesthetic Plast Surg. 2021 Feb;45(1):296-308. doi: 10.1007/s00266-020-01927-4. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32875437.

Amer M, Farag F, Amer A, ElKot R, Mahmoud R. Dermapen in the treatment of wrinkles in cigarette smokers and skin aging effectively. J Cosmet Dermatol. 2018 Dec;17(6):1200-1204. doi: 10.1111/jocd.12748. PMID: 30549208.

Aust MC, Reimers K, Repenning C, Stahl F, Jahn S, Guggenheim M, Schwaiger N, Gohritz A, Vogt PM. Percutaneous collagen induction: minimally invasive skin rejuvenation without risk of hyperpigmentation-fact or fiction? Plast Reconstr Surg. 2008 Nov;122(5):1553-1563. doi: 10.1097/PRS.0b013e318188245e. PMID: 18971740.

Bonati LM, Epstein GK, Strugar TL. Microneedling in All Skin Types: A Review. J Drugs Dermatol. 2017 Apr 1;16(4):308-313. PMID: 28403263.

Busch KH, Aliu A, Walezko N, Aust M. Medical Needling: Effect on Moisture and Transepidermal Water Loss of Mature Hypertrophic Burn Scars. Cureus. 2018 Mar 26;10(3):e2365. doi: 10.7759/cureus.2365. PMID: 29805934; PMCID: PMC5969801.

Casabona GR, Giacomo TB. Improving the Appearance of Surgical Facial Scars With IncobotulinumtoxinA and Microneedling. J Drugs Dermatol. 2020 Jun 1;19(6):611-615. doi: 10.36849/JDD.2020.10.36849. PMID: 32574010.

Cohen BE, Elbuluk N. Microneedling in skin of color: A review of uses and efficacy. J Am Acad Dermatol. 2016 Feb;74(2):348-55. doi: 10.1016/ j.jaad.2015.09.024. PMID: 26549251.

Dogra S, Yadav S, Sarangal R. Microneedling for acne scars in Asian skin type: an effective low cost treatment modality. J Cosmet Dermatol. 2014 Sep;13(3):180-7. doi: 10.1111/jocd.12095. PMID: 25196684.

Gowda A, Healey B, Ezaldein H, Merati M. A Systematic Review Examining the Potential Adverse Effects of Microneedling. J Clin Aesthet Dermatol. 2021 Jan;14(1):45-54. Epub 2021 Jan 1. PMID: 33584968; PMCID: PMC7869810.

Iriarte C, Awosika O, Rengifo-Pardo M, Ehrlich A. Review of applications of microneedling in dermatology. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2017 Aug 8;10:289-298. doi: 10.2147/CCID.S142450. PMID: 28848356; PMCID: PMC5556180.

Lee JC, Daniels MA, Roth MZ. Mesotherapy, Microneedling, and Chemical Peels. Clin Plast Surg. 2016 Jul;43(3):583-95. doi: 10.1016/j.cps.2016.03.004. Epub 2016 May 11. PMID: 27363773.

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

Ramaut L, Hoeksema H, Pirayesh A, Stillaert F, Monstrey S. Microneedling: Where do we stand now? A systematic review of the literature. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2018 Jan;71(1):1-14. doi: 10.1016/j.bjps.2017.06.006. Epub 2017 Jun 17. PMID: 28690124.

Rana S, Mendiratta V, Chander R. Efficacy of microneedling with 70% glycolic acid peel vs microneedling alone in treatment of atrophic acne scars-A randomized controlled trial. J Cosmet Dermatol. 2017 Dec;16(4):454-459. doi: 10.1111/ jocd.12377. Epub 2017 Oct 26. PMID: 29072375.

Schoenberg E, O'Connor M, Wang JV, Yang S, Saedi N. Microneedling and PRP for acne scars: A new tool in our arsenal. J Cosmet Dermatol. 2020 Jan;19(1):112-114. doi: 10.1111/jocd.12988. Epub 2019 May 9. PMID: 31070298.

Waghule T, Singhvi G, Dubey SK, Pandey MM, Gupta G, Singh M, Dua K. Microneedles: A smart approach and increasing potential for transdermal drug delivery system. Biomed Pharmacother. 2019 Jan;109:1249-1258. doi: 10.1016/ j.biopha.2018.10.078. Epub 2018 Nov 9. PMID: 30551375.