Faculdade Sete Lagoas
ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO FACIAL

Brunie Antoniolli Bianchi

MICROAGULHAMENTO COM DERMAROLLER EM HARMONIZAÇÃO FACIAL

SÃO PAULO
2022

Brunie Antoniolli Bianchi

MICROAGULHAMENTO COM DERMAROLLER EM HARMONIZAÇÃO FACIAL

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - Facsete, como requisito parcial para conclusão do Curso de Harmonização Orofacial.

Área de concentração: Estética Orofacial

Orientador: Rogério Marques

SÃO PAULO

2022

ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO FACIAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

Brunie Antoniolli Bianchi

MICROAGULHAMENTO COM DERMAROLLER EM HARMONIZAÇÃO FACIAL

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - Facsete, como requisito parcial para conclusão do Curso de Harmonização Orofacial.

Área de concentração: Estética Orofacial

Aprovada em ___ / ___ / 2022:

BANCA EXAMINADORA

(Nome do orientador, sua titulação e instituição a que pertence)

(Nome, sua titulação e instituição a que pertence)

(Nome, sua titulação e instituição a que pertence)

RESUMO

Para atingir as camadas profundas da pele, ou otimiza-se a formulação dos ingredientes ativos a serem penetrados por meio de encapsulamento ou modificação química, ou manipula-se o estrato córneo e com ele sua função de barreira. Isso, por sua vez, pode ser feito de diferentes formas: por meio de métodos físicos como a abrasão física, que é realizada com um laser, por exemplo, ou o próprio microagulhamento, que consiste em uma técnica minimamente invasiva que induz a produção de colágeno e que permite tratar o envelhecimento cutâneo, sequelas cicatriciais, flacidez, estrias ou alopecia entre muitas outras indicações. Por meio de dispositivos equipados com microagulhas, são gerados micro furos que, além de serem capazes de estimular a regeneração celular por si mesmos por meio do microagulhamento, aumentam a permeabilidade da pele, o que permite maior penetração dos ingredientes ativos. O objetivo do trabalho é discorrer sobre as indicações de microagulhamento e os mecanismos de reação da pele facial. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória, com pesquisas realizadas em fontes com características acadêmicas, como livros, artigos científicos-acadêmicos, periódicos e sites institucionais. Foi possível concluir que os grandes efeitos do microagulhamento o tornam um tratamento ideal para a regeneração da pele e outros procedimentos estéticos, pois aumenta a expressão de genes e proteínas responsáveis por controlar o processo de envelhecimento sem causar danos significativos à pele, induzindo a produção normal de colágeno e a proliferação de células dérmicas e epidérmicas.

Palavras-chave: Microagulhamento. Colágeno. Rejuvenescimento. Pele.

ABSTRACT

To reach the deep layers of the skin, either the formulation of active ingredients to be penetrated is optimized through encapsulation or chemical modification, or the stratum corneum and its barrier function are manipulated. This, in turn, can be done in different ways: through physical methods such as physical abrasion, which is performed with a laser, for example, or microneedling itself, which consists of a minimally invasive technique that induces the production of collagen and that allows you to treat skin aging, scar sequelae, sagging, stretch marks or alopecia, among many other indications. By means of devices equipped with microneedles, micro holes are generated that, in addition to being able to stimulate cell regeneration by themselves through microneedling, increase the permeability of the skin, which allows greater penetration of the active ingredients. The objective of this work is to discuss the indications of microneedling and the reaction mechanisms of the facial skin. For this, exploratory bibliographic research was carried out, with research carried out in sources with academic characteristics, such as books, scientific-academic articles, periodicals, and institutional websites. It was possible to conclude that the great effects of microneedling make it an ideal treatment for skin regeneration and other aesthetic procedures, as it increases the expression of genes and proteins responsible for controlling the process without causing significant damage to the skin, inducing normal collagen production. and the proliferation of dermal and epidermal cells.

Keywords: Microneedling. collagen. Rejuvenation. Skin**.**

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CROSS	Reconstrução Química de cicatrizes de pele
MV	Milivolts
PGV	Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas
UV	Ultravioleta

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 8

2 **PROPOSIÇÃO** 10

3 **REVISÃO DA LITERATURA** 11

3.1 A PELE HUMANA – COMPOSIÇÃO E FATORES DE EVELHECIMENTO 11

3.2 MICROAGULHAMENTO – TERAPIA DE INDUÇÃO DE COLÁGENO 15

4 **DISCUSSÃO** 19

5 **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 23

REFERÊNCIAS 24

1 INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo e cobre toda a superfície externa do corpo. É composto de três camadas, a epiderme, a derme e a hipoderme, todas as três variam significativamente em sua anatomia e função. A estrutura da pele é composta por uma rede intrincada que serve como barreira inicial do corpo contra patógenos, luz UV, produtos químicos e lesões mecânicas. Também regula a temperatura e a quantidade de água liberada no ambiente (YOUSEF *et al.,* 2021).

A pele é considerado um bom local de administração de medicamentos devido à sua acessibilidade e capacidade de administração controlada viável, além de evitar o metabolismo de primeira passagem no fígado e a degradação enzimática no trato gastrointestinal. No entanto, as propriedades de barreira da camada mais externa da pele, o estrato córneo, impõem na obtenção de uma adesão completa (TUAN-MAHMOO *et al.*, 2013).

A primeira barreira defensiva do corpo é a pele que está totalmente em contato com o meio ambiente. Todas as células e camadas da pele estão envolvidas na defesa da barreira. A aparência e a função da pele humana sofrem profundas alterações com o aumento da idade cronológica, como o envelhecimento intrínseco ou cronológico, e com a exposição cumulativa a fatores externos. No entanto, alguns fatores ambientais podem tornar a pele vulnerável. Os fatores ambientais que influenciam o envelhecimento da pele e a carcinogênese se enquadram nas seguintes categorias principais: radiação solar, poluição do ar, fumaça de tabaco, nutrição, alguns fatores menos estudados e produtos cosméticos (SALTHMMER, 2018).

A proteção da pele é afetada pelo envelhecimento que produz inflamação, ruptura da barreira da pele, diminuição da capacidade de reparar feridas e aumento do risco de câncer de pele. No envelhecimento da pele também foram encontrados uma redução da elasticidade, pigmentação e efeitos nocivos na matriz extracelular (KRUTMANN *et al.*, 2017).

À medida que aumenta a demanda por procedimentos estéticos eficazes e menos invasivos, aumenta também a busca por soluções de sucesso contra os efeitos danosos a pele. Os pacientes geralmente solicitam terapias para rejuvenescer a pele

fotodanificada, clarear a pigmentação anormal, suavizar problemas de textura, diminuir as rugas e melhorar a flacidez da pele. Essa busca por uma pele com aparência mais jovem gerou muitas técnicas cosméticas diferentes com graus variados de invasividade e eficácia, como *resurfacing* a laser de dióxido de carbono, peelings químicos profundos e tecnologia de laser fracionado. Essas técnicas funcionam danificando ou causando destruição da epiderme, o que leva a alterações na derme que, consequentemente, iniciam uma resposta inflamatória, resultando na produção de novo colágeno e pele (ABLON, 2018).

Novos meios de romper essa camada têm sido pesquisados e uma dessas inovações é o microagulhamento com uso de microagulhas, que são dispositivos minimamente invasivos que contornam o estrato córneo de forma indolor, permitindo uma melhor aplicação através da pele, aumentando sua permeabilidade. Essas microprojeções, que criam canais temporários para a microcirculação dérmica, geralmente variam de 25 a 2.000 lm de altura, com diferentes geometrias e formas e são tipicamente montadas em um lado de uma placa de base de suporte (MCCRUDDEN *et al*., 2015).

De acordo com Albano (2018), o microagulhamento é um procedimento minimamente invasivo relativamente novo que envolve a punção superficial e controlada da pele por meio de rolos com agulhas finas em miniatura. Em um curto período, ganhou popularidade e aceitação em massa, pois é uma técnica simples, barata, segura e eficaz que requer treinamento mínimo, sendo tradicionalmente usado como terapia de indução de colágeno para cicatrizes faciais e rejuvenescimento da pele.

O colágeno é o principal componente fibroso da derme. Sua síntese acontece a partir do fibroblasto, através de um processo de ação enzimática, formando as fibras de colágeno que dão firmeza e elasticidade ao tecido conjuntivo. O colágeno, o componente mais abundante da matriz extracelular, é a proteína decisiva que determina a fisiologia da pele, mantendo a estrutura da pele e permitindo que suas inúmeras funções ocorram. A matriz extracelular retém água e sustenta uma pele lisa, firme e forte. A estrutura do colágeno lembra uma corda. Três cadeias se enrolam formando uma hélice tripla de colágeno. Esses blocos de construção se combinam para formar fibrilas de colágeno de enorme força e força de tração (BOLKE *et al*., 2019).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo geral do trabalho é realizar uma revisão bibliográfica do Microagulhamento com dermaroller na harmonização orofacial

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A PELE HUMANA – COMPOSIÇÃO E FATORES DE EVELHECIMENTO

A pele é uma barreira entre o corpo humano e o ambiente externo. Protege o organismo contra fatores químicos e físicos exógenos, participa dos processos metabólicos, desempenha função de absorção e termorreguladora, sendo a primeira linha de defesa contra microrganismos patogênicos e participa dos processos imunológicos. A estrutura complexa da pele humana e suas características físico-químicas a transformam em uma linha de defesa externa eficaz contra fatores exógenos e ajudam a manter a homeostase do corpo humano. Este papel é desempenhado pela barreira epidérmica, na qual a camada córnea da epiderme tem uma função particularmente importante a desempenhar (BOER *et al.,* 2016).

A pele é o maior órgão e serve como barreira à entrada de micróbios no corpo. Assim, a saúde da pele é um aspecto importante da saúde pessoal. Além disso, tem um efeito psicossocial nas pessoas e nas comunicações. Até o momento, não havia uma classificação padrão dos tipos de pele facial. Helena Rubinstein em 1900 descreveu quatro tipos fundamentais de pele, e esta informação tem sido usada por muitos anos pela indústria cosmética. Parece que, devido aos desenvolvimentos no campo dos produtos cosméticos, as designações tradicionais para tipos de pele que se baseavam em apenas uma fração de peles não eram adequadas. Leslie Baumann em 2008 introduziu uma abordagem inovadora para classificar a pele em 16 tipos mais funcionais e categoriza os tipos de pele facial com base em algumas características, como seca ou oleosa, sensível ou resistente, pigmentada ou não pigmentada e enrugada ou não enrugada (apertada). O tipo de pele pode variar ao longo da vida devido à variação na secreção de sebo. A secreção de sebo não é uniforme em toda a área do rosto. Testa, nariz, bochechas e queixo são as áreas de medição de sebo (NILFOROUSHZADEH *et al*., 2018).

A pele consiste em três camadas de tecido: a epiderme, uma camada externa que contém a estrutura protetora primária, o estrato córneo; a derme, uma camada fibrosa que suporta e fortalece a epiderme; e o subcutâneo, uma camada subcutânea de gordura

abaixo da derme que fornece nutrientes às outras duas camadas e que amortece e isola o corpo (YOUSEF *et al.,* 2020).

A pele é constituída de uma integração de células e tecidos, que possuem uma grande variedade de barrar a permeabilidade física e a perda de água, proteção contra agentes infecciosos e radiação ultravioleta, responsável pela termorregulação; percepções sensoriais, cicatrização de feridas e regeneração tecidual, síntese de vitamina D e pela aparência externa das pessoas. Histologicamente a pele pode ser dividida em três camadas principais: epiderme, derme e hipoderme.

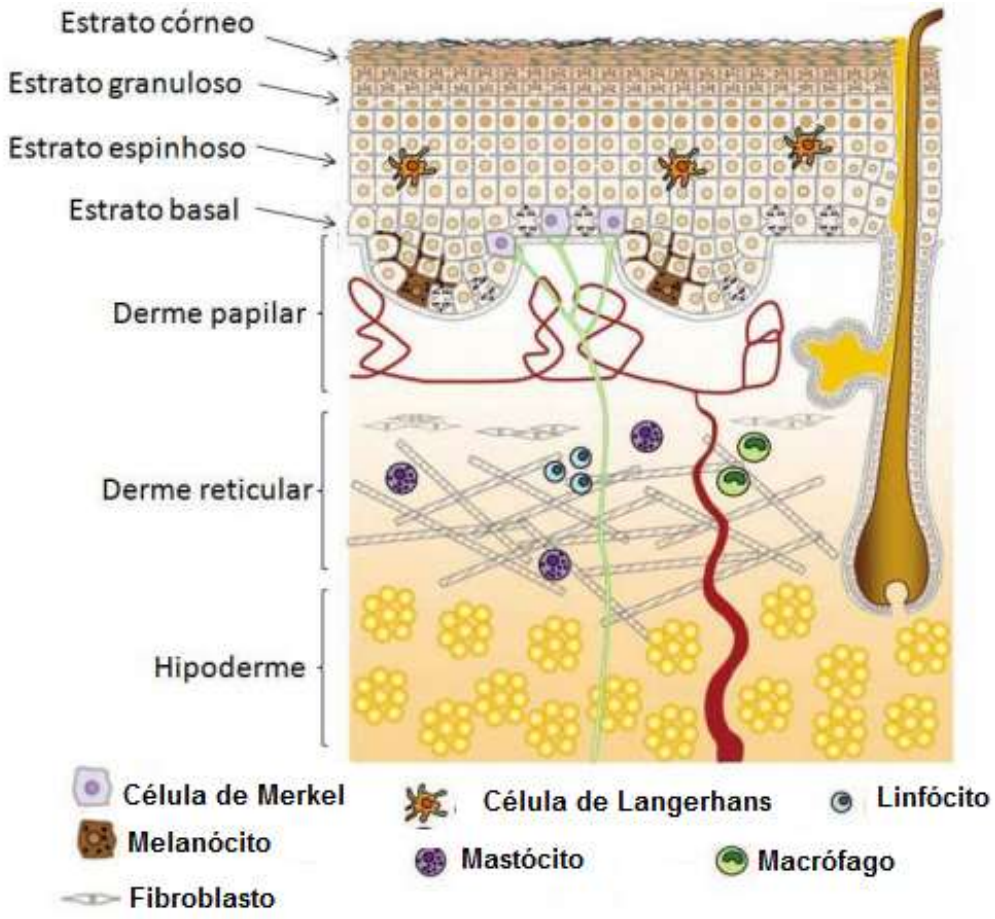


Figura 1 - Anatomia da pele humana (WOLK *et al*, 2010)

A epiderme é a parte da pele acoplada ao tecido conjuntivo subadjacente, localizada na porção mais externa do órgão e constituída por quatro subcamadas, sendo

camada córnea, camada granulosa, camada espinhosa e a camada basal. A derme é formada por fibras de colágeno, elastina que são produzidas pelos fibroblastos, a derme se divide em derme papilar e derme reticular, e nesta camada que se encontra os anexos cutâneos e está localizada sobre a epiderme e possui vários nervos. A hipoderme é constituída por um tecido conjuntivo, podendo ser do tipo adiposo ao denso, dependendo de sua localização e de cada indivíduo. Sua principal função é ser um reservatório energético, mantendo o isolamento térmico do organismo, modelando a superfície corporal, absorvendo choques, preenchendo e auxiliando na fixação de órgãos (LOPEZ-OJEDA *et al*., 2020).

O envelhecimento é um fenômeno complexo e multifatorial que envolve processos paralelos intrínsecos e extrínsecos que contribuem progressivamente para a perda da integridade estrutural e da função fisiológica da pele que leva, inevitavelmente, à morte, impulsionado por fatores como a regulação genética, pela toxicidade de certos subprodutos do metabolismo e pela falta de recursos fisiológicos suficientes dedicados à manutenção e reparo somático. Os fatores podem ser divididos em quatro categorias principais: biológicos, determinados geneticamente e inalteráveis; ambientais, danos associados à exposição à luz solar, poluição ou nicotina; envelhecimento mecânico, movimentos musculares repetitivos, como franzir os olhos ou franzir a testa; e fatores diversos incluindo dieta, padrões de sono, morbidade e saúde mental (FARAGE *et al.,* 2013).

O envelhecimento da pele faz parte de um “mosaico de envelhecimento” natural humano que se torna evidente e segue diferentes trajetórias em diferentes órgãos, tecidos e células ao longo do tempo. Enquanto os sinais de envelhecimento dos órgãos internos são mascarados dos “olhos” ambientais, a pele fornece as primeiras marcas óbvias da passagem do tempo (GANCEVICIENE *et al,* 2012).

As alterações hormonais que também desempenham um papel no envelhecimento da pele, especialmente no sexo feminino, levam a sinais de envelhecimento precoce para as mulheres. A maioria das terapias para o envelhecimento da pele visa reverter os sinais esteticamente indesejáveis. No entanto, o envelhecimento da pele também pode produzir morbidade significativa, secura generalizada e coceira e

aumento do risco de várias doenças de pele, incluindo malignidade cutânea (BERNARDO *et al.,* 2019).

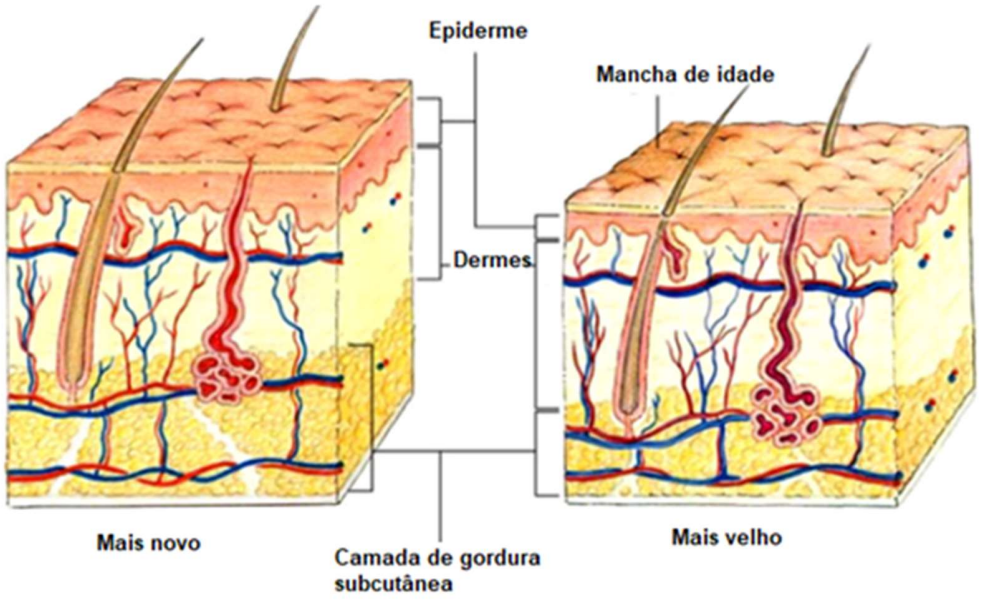


Figura 2 - Efeitos do envelhecimento na estrutura da pele (Farage *et al,* 2013).

A idade percebida está associada a fatores genéticos tabagismo, exposição solar, índice de massa corporal, nível socioeconômico e depressão. Danos solares, manchas pigmentadas, rugas na pele, homogeneidade da cor da pele, textura da pele e tamanho dos lábios estão todos associados à idade percebida. Pigmentação e rugas, especialmente ao redor dos lábios e alterações na textura da pele são sinais que fazem a pessoa parecer mais velha mais cedo (CLACITI *et al*., 2017).

A barreira cutânea saudável e funcional é um importante protetor contra a desidratação, penetração de vários microrganismos, alérgenos, irritantes, espécies reativas de oxigênio e radiação. A barreira da pele pode ser ajustada especificamente para permitir a penetração. Por esta razão, os cuidados diários com a pele podem aumentar a regeneração, elasticidade, suavidade da pele e, assim, alterar temporariamente a condição da pele. No entanto, é necessário interromper a degradação dos constituintes estruturais primários da pele, como colágeno, elastina, para evitar a formação de rugas. Embora a tecnologia necessária para fornecer adequadamente esses compostos na pele ainda não tenha sido desenvolvida, alguns produtos ou

procedimentos promovem a síntese natural dessas substâncias, exceto o aumento da elastina (GANCEVICIENE *et al,* 2012).

3.2 MICROAGULHAMENTO – TERAPIA DE INDUÇÃO DE COLÁGENO

O microagulhamento é um procedimento minimamente invasivo relativamente novo que envolve a punção superficial e controlada da pele por meio de rolos com agulhas finas em miniatura. Em um curto período de tempo, ganhou popularidade e aceitação em massa, pois é uma técnica simples, barata, segura e eficaz que requer treinamento mínimo. Tradicionalmente usado como uma terapia de indução de colágeno para cicatrizes faciais e rejuvenescimento da pele, também é amplamente usado agora como um sistema de entrega transdérmica para drogas terapêuticas e vacinas. É uma forma de terapia que utiliza instrumentos contendo fileiras de agulhas finas que penetram na derme com profundidade uniforme, criando uma micro - lesão na epiderme. Essa lesão cutânea controlada induz micropunturas de cicatrização rápida com estimulação subsequente da produção de fibras de colágeno e elastina, resultando em remodelação da pele (MERATI *et al*., 2020).

Microagulhamento é uma forma de terapia de indução de colágeno, originária da Medicina Oriental Chinesa, sendo baseada na Acupuntura. Nos anos 1960 surge na França as primeiras experiências da utilização da técnica considerada Nappage, que consistia em pequenas incisões na pele para a administração de medicamentos, visando o rejuvenescimento facial com sua utilização iniciada em 1997 como uma nova modalidade de tratamento, empregando um dispositivo chamado *dermaroller*. Sua utilização inicial foi indicado para cicatrizes e rugas (FERNANDES, 2005; GARCIA, 2006).

O *dermaroller* é um dispositivo constituído de um rolo de mão (roller), que é composto por uma haste de fixação e um cilindro de microagulhas de aço inoxidável. A haste do instrumento pode ser encontrada em diferentes materiais como metal, vidro, polímeros e silicone, como também em distintos formatos e comprimentos. Já as microagulhas podem ser encontradas de aço inoxidável e titânio (FERNANDES, 2005; FERNANDES; SIGNORINI, 2008; NEGRÃO,2015; STOEBER; LIEPMANN,2005).

As microagulhas de uso único são sintetizadas por técnicas de gravação de íons reativos em silício ou aço inoxidável de grau médico. A quantidade de microagulhas pode variar de 190 a 540 unidades, o comprimento se mantém e pode ser encontrado de 0,2 mm até 3,0 mm dependendo do modelo (DODDABALLAPUR, 2009; KALIL et. al., 2015b; LIMA, 2015; LIMA; LIMA; TAKANO, 2013; MOETAZ EL-DOMYATI et al., 2015; NEGRÃO, 2015). Cada passagem produz diversas micropunturas no estrato córneo por cm quadrado sem danificar significativamente a epiderme (SINGH; YADAV, 2016).



Figura 3 - Aparelho para realização do Microagulhamento: *Dermorroler* e suas diferentes profundidades de penetração na pele humana (ALBANO *et al*., 2018)

O procedimento de aplicação com o *dermaroller* é técnico – dependente, portanto, é necessário estar familiarizado com a técnica de aplicação para um melhor resultado, o procedimento deve ser realizado com anestesia tópica ou sem bloqueio anestésico quando utilizadas agulhas de até 1mm, acima desse tamanho pode haver necessidade de bloqueio anestésico por anestesia infiltrativa (LIMA *et al.*, 2015).

A forma de aplicação do *dermaroller* é de primordial importância, os movimentos devem guiar-se por um padrão uniforme de direcionamento de vai e vem sendo assim, é necessário entre dez e 15 passadas em uma mesma direção e pelo menos quatro cruzamentos das áreas de rolagem podem ser suficientes. (LIMA *et al.*, 2015).

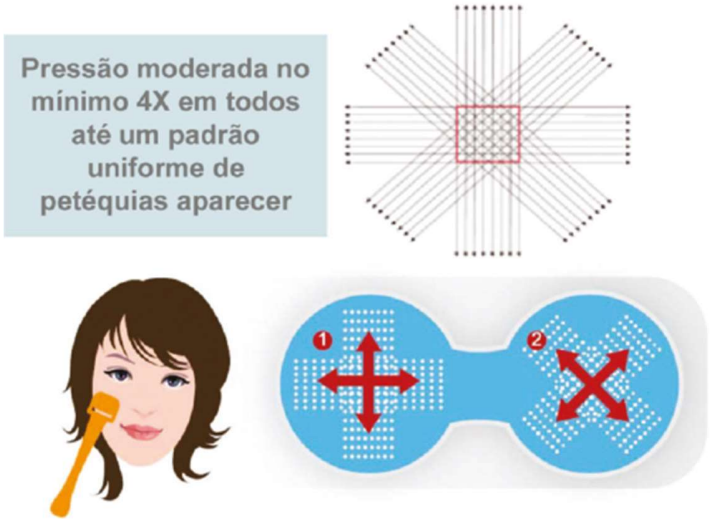


Figura 4 – Direcionamento do procedimento de aplicação do *dermaroller* (LIMA *et al.*, 2015).

As micro lesões são criadas usando microagulhas controladas que produzem uma lesão na pele sem danificar a epiderme. Essas micro lesões levam a sangramento superficial mínimo e estabelecem uma cascata de cicatrização de feridas com liberação de vários fatores de crescimento, como fator de crescimento derivado de plaquetas (PGF), fator de crescimento transformador alfa e beta (TGF-α e TGF-β), proteína ativadora do tecido conjuntivo, fator de crescimento do tecido conjuntivo e fator de crescimento de fibroblastos. As agulhas também quebram os antigos fios de cicatrizes endurecidos e permitem que eles sejam revascularizados. A neovascularização e a neocolagênese são iniciadas pela migração e proliferação de fibroblastos e estabelecimento da matriz intercelular (SINGH; YADAV, 2016).

A entrega transdérmica do medicamento começa com a aplicação do medicamento diretamente na pele. A droga penetra através do estrato córneo passando pela epiderme e derme. A droga está disponível para absorção quando atinge a camada dérmica. Este método visa entregar as moléculas do fármaco à corrente sanguínea controlando a difusão através da pele (ALDAWOOD *et al.,* 2021).

A entrega transdérmica de drogas tem várias vantagens sobre outros métodos de entrega de drogas, com capacidade de entregar a droga ao sangue com a dosagem desejada de forma sustentada e bem controlada. Outra vantagem da via transdérmica é a redução dos efeitos colaterais das drogas, impedindo que as drogas atinjam órgãos

críticos como o fígado e os rins. Além disso, muitos medicamentos orais têm baixa biodisponibilidade; esse problema pode ser resolvido usando o sistema de entrega transdérmica de drogas, especificamente para a entrega de macromoléculas, peptídeos e proteínas que normalmente têm baixa biodisponibilidade por via oral (DSOUZA *et al.*, 2020).

O microagulhamento melhora a entrega de vários medicamentos através da barreira da pele, pois contorna o estrato córneo e deposita o medicamento diretamente na derme vascularizada. Também foi demonstrado que causa um alargamento significativo do infundíbulo folicular em 47%, o que pode explicar em parte o aumento da penetração do medicamento através da barreira cutânea. Além disso, remove as escamas e os resíduos de sebo nas proximidades do infundíbulo (ALDAWOOD *et al.,* 2021).

Assim, este procedimento extrapola a fisiologia da cicatrização de feridas do próprio corpo e a nova deposição de colágeno resulta em endurecimento da pele e preenchimento de cicatrizes atróficas com um apelo estético geral melhor, uma vez que a epiderme sobrejacente não é ablada.

4 DISCUSSÃO

O microagulhamento foi desenvolvido inicialmente como uma ferramenta para o rejuvenescimento da pele. No entanto, agora está sendo usado para várias indicações, que incluem: várias formas de cicatrizes, alopecias, administração de medicamentos, hiperidrose, estrias e muito mais. Ocasionalmente, é combinado com a entrega de energia de radiofrequência, que se acredita aumentar a remodelação dérmica e os efeitos clínicos (MERATI *et al*., 2020).

O Dermarolling tem sido usado para uma ampla gama de indicações, com muitos ensaios apoiando evidências de sua utilidade. Ele foi testado isoladamente, bem como em combinação com outras modalidades de tratamento, como peeling químico, plasma rico em plaquetas, radiofrequência, subcisão, elevação por punção e lasers. É frequentemente usado em conjunto com uma formulação tópica e, portanto, aumenta sua penetração e ação (SINGH; YADAV, 2016).

Micro punturas são criadas usando microagulhas que produzem uma lesão controlada da pele sem danificar a epiderme. Essas micro lesões levam a sangramento superficial mínimo e estabelecem uma cascata de cicatrização de feridas com liberação de vários fatores de crescimento, como fator de crescimento derivado de plaquetas (PGF), fator de crescimento transformador alfa e beta (TGF-α e TGF-β), proteína ativadora do tecido conjuntivo, fator de crescimento do tecido conjuntivo e fator de crescimento de fibroblastos (FGF) (SINGH; YADAV, 2016).

O microagulhamento melhora a entrega de vários medicamentos através da barreira da pele, pois contorna o estrato córneo e deposita o medicamento diretamente na derme vascularizada. Também foi demonstrado que causa um alargamento significativo do infundíbulo folicular em 47%, o que pode explicar em parte o aumento da penetração do medicamento através da barreira cutânea. Além disso, remove as escamas e os resíduos de sebo nas proximidades do infundíbulo (SERRANO *et al.,* 2015)

As agulhas também quebram os antigos fios endurecidos da cicatriz e permitem que ela seja revascularizada. A neovascularização e a neocolagênese são iniciadas pela migração e proliferação de fibroblastos e estabelecimento de matriz intercelular. Uma matriz de fibronectina se forma após 5 dias de lesão que determina a deposição de

colágeno resultando em endurecimento da pele que persiste por 5 a 7 anos na forma de colágeno III. A profundidade da neocolagênese foi de 5 a 600 µm com uma agulha de 1,5 mm de comprimento. O exame histológico da pele tratada com 4 sessões de microagulhamento com 1 mês de intervalo mostra um aumento de até 400% na deposição de colágeno e elastina aos 6 meses de pós-operatório, com um estrato espinhoso espessado e rebordos normais em 1 ano de pós-operatório. Os feixes de fibras de colágeno parecem ter um padrão de treliça normal em vez de feixes paralelos como no tecido cicatricial (SINGH; YADAV, 2016).

Liebl e Kloth (2012), propuseram outra hipótese para explicar como funciona o microagulhamento. O potencial elétrico de membrana das células em repouso é de aproximadamente -70 mV, e quando as agulhas se aproximam da membrana, o potencial elétrico interno aumenta rapidamente para -100 mV. Isso desencadeia o aumento da atividade celular e a liberação de várias proteínas, potássio e fatores de crescimento das células para o exterior, levando à migração de fibroblastos para o local da lesão e, portanto, à indução de colágeno. Assim, as agulhas não criam uma ferida em um sentido real, mas sim as células do corpo são levadas a acreditar que a lesão ocorreu. O microagulhamento extrapola a própria fisiologia da cicatrização de feridas do próprio corpo e a nova deposição de colágeno resulta em endurecimento da pele e preenchimento de cicatrizes atróficas com um apelo estético geral melhor, uma vez que a epiderme sobrejacente não é abalada.

Os efeitos são potencializados quando o procedimento é combinado com soro antienvelhecimento tópico de vitamina C e aplicação de tretinoína. O microagulhamento também foi combinado com o meio condicionado de células precursoras endoteliais derivadas de células-tronco embrionárias humanas e mostrou redução significativa nas rugas e pigmentação (FERNANDES, 2005; GARCIA, 2006).

O processo de microagulhamento, de certa forma, lesiona intencionalmente a superfície da pele, para que se inicie no local um processo de cicatrização. A cicatrização é sistêmica e dinâmica, sendo dependente diretamente das condições gerais do organismo. A cicatrização de feridas ocorre a partir de eventos celulares, moleculares e bioquímicos, ocorrendo reconstituição tecidual. O mecanismo da cicatrização é dividido em cinco fases: inflamação, proliferação celular, formação do tecido de granulação,

contração e remodelação da ferida. Foi sugerido dividir em três etapas divididas, didaticamente, em: fase inflamatória, fase de proliferação ou de granulação e fase de remodelação ou de maturação (CLARK, 2005).

A fase de cicatrização é iniciada logo após a lesão, com a liberação de substâncias vasoconstritoras, principalmente tromboxana A2 e prostaglandinas, pelas membranas celulares, formando plaquetas, que têm papel fundamental na cicatrização. As plaquetas, trombina e o colágeno formam então o coágulo, que são reservatório proteico para síntese de citocinas e fatores de crescimento, maximizando seus efeitos (CLARK, 2005).

A indicação mais utilizada do microagulhamento são as cicatrizes atróficas faciais pós-acne, e um grande número de ensaios foi realizado para avaliar o mesmo isoladamente ou em combinação com peelings químicos, plasma rico em plaquetas, subcisão, crioterapia, e técnica CROSS [1]. Verificou-se que o microagulhamento é mais eficaz para cicatrizes de rolamento e de vagão e relativamente menos eficaz em cicatrizes de picador de gelo. É seguro para todos os tipos de pele com tempo de inatividade mínimo. Apenas a área afetada precisa ser tratada e há risco mínimo de discromia pós-inflamatória. No entanto, um mínimo de 4 a 6 sessões são necessárias para uma melhora significativa (SINGH; YADAV, 2016).

A base do microagulhamento é quebrar os fios de colágeno, que prendem a cicatriz à base da derme, por meio de lesões controladas por minuto causadas por minúsculas agulhas que perfuram a pele. Isso resulta em neoangiogênese e neocolagênese via indução da cascata natural de cicatrização de feridas. Também conhecida como terapia de indução de colágeno e intradermoabrasão, esta inovadora tecnologia de microagulhamento tem mostrado resultados promissores como um meio simples de minimizar imperfeições da pele, como acne cicatrizes, cicatrizes cirúrgicas, linhas finas, rugas, estrias e celulite, além de melhorar a textura, firmeza e hidratação da pele (MCCRUDDEN *et al*., 2015).

Uma das vantagens mais importantes do microagulhamento é a superação do uso de metodologias ablativas tradicionais. Métodos ablativos, incluindo dermoabrasão,

[1] A reconstrução química de cicatrizes de pele (CROSS) é uma técnica que utiliza altas concentrações de ácido tricloroacético (TCA) com foco em cicatrizes de acne atróficas para induzir inflamação seguida de colagenização. Isso pode levar à redução do aparecimento de cicatrizes e melhora estética (BHARDWAJ; KHUNGER, 2010).

peelings químicos, injeções de colágeno, injeções de cortisona, criocirurgia e *resurfacing* a laser são, por sua natureza, extremamente prejudiciais fisicamente para a epiderme alvo e derme superficial. Em metodologias ablativas como essas, alterações pós-operatórias indesejadas na pele podem resultar em tempos de cicatrização significativos. Como a destruição, em vez de ruptura, da epiderme inicia uma resposta inflamatória que estimula os fibroblastos a produzirem ramificações espessas de colágeno cicatricial, a pele se torna mais sensível ao fotodano com efeito colateral que pode ser o desenvolvimento de discromias, um distúrbio cutâneo comum em que há uma alteração acentuada na pigmentação normal da pele, resultando em descoloração da pele, cabelos e unhas. Em contraste, o microagulhamento, se limitado a romper o estrato córneo com agulhas de alturas apropriadas, anularia os riscos e efeitos colaterais negativos frequentemente vistos com abordagem ablativa invasiva (MCCRUDDEN *et al*., 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do trabalho possibilitou alcançar o objetivo inicial de discorrer sobre as indicações de microagulhamento e os mecanismos de reação da pele facial. As pesquisas na literatura apontaram a grande importância da utilização do microagulhamento na busca por procedimentos estéticos menos invasivos e de maior recuperação.

Este procedimento é baseado no trauma físico, gerado pela penetração da agulha na pele induz a regeneração da derme, levando sequencialmente à geração de fatores de crescimento que estimulam a produção de colágeno e elastina na camada papilar da pele. a derme.

A criação de micro feridas estimula diretamente a liberação de vários fatores de crescimento que desempenham um papel direto na síntese e deposição de colágeno e elastina na derme. A cascata natural de cicatrização de feridas é induzida à medida que plaquetas e neutrófilos são recrutados para liberar fatores de crescimento derivado de plaquetas, resultando na deposição de colágeno pelos fibroblastos, sendo este o principal mecanismo de ação do microagulhamento.

Os rolos dermatológicos evoluíram muito das aplicações cosméticas tradicionais para a administração transdérmica de medicamentos mais complexa.

REFERÊNCIAS

ABLON, G. Safety and Effectiveness of an Automated Microneedling Device in Improving the Signs of Aging Skin. **J Clin Aesthet Dermatol** v. 11, n. 8, 2018. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6122507/. Acesso em: 07 abr. 2022

ALBANO, R. P. S.; PEREIRA, L. P.; ASSIS, I. B. Microagulhamento: a terapia que induz a produção de colágeno – Revisão de Literatura. **Revista Saúde em Foco**. Edição nº 10. Ano: 2018. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/058_MICROAGULHAMENTO_A_TERAPIA_QUE_INDUZ_A_PRODU%C3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 07 abr. 2022

ALDAWOOD, F. H.; ANDAR, A.; DESAI, S. A Comprehensive Review of Microneedles: Types, Materials, Processes, Characterizations and Applications. **Journal List Polymers (Basel)** v.13, n. 16; 2021 Aug.

BHARDWAJ, D.; KHUNGER, N. An Assessment of the Efficacy and Safety of CROSS Technique with 100% TCA in the Management of Ice Pick Acne Scars. **J Cutan Aesthet Surg**. V. 3, n. 2, p. 93–96. 2010

BERNARDO, A. F. C.; SANTOS, K.; SILVA, D. P. PELE: Alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em Foco**, n. 11, 2019. Disponível em: < http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/11/PELE-ALTERA%C3%87%C3%95ES-ANAT%C3%94MICAS-E-FISIOL%C3%93GICAS-DO-NASCIMENTO-%C3%80-MATURIDADE.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022

BOER, M.; DUCHNIK, E.; MALESKA, R.; MARCHLEWICZ, M. Structural and biophysical characteristics of human skin in maintaining proper epidermal barrier function. **Postepy Dermatol Alergol.**; v. 33, n. 1, p. 1–5. 2016 Feb

BOLKE, L.; SCHLIPPE, G.; GERB, J.; VOSS, W. A Collagen Supplement Improves Skin Hydration, Elasticity, Roughness, and Density: Results of a Randomized, Placebo-Controlled, Blind Study. **Nutrients**. v. 11, n. 10, p. 2494. 2019. Disponivel em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6835901/. Acesso em: 07 abr. 2022

CLARK, R. A. F: **Wound repair**. In: Kumar, Robbins, Cotran: Pathologic Basis of Disease, 7th ed., Ed. Saunders, p.112, 2005

DSOUZA, L.; GHATE, V. M.; LEWIS, L. A. Derma rollers in therapy: the transition from cosmetics to transdermal drug delivery. **Biomed Microdevices**. V. 22, n 4, p. 77. 2020

FARAGE, M.; MAIBACH, H.; ELSNER, P. Structural Characteristics of the Aging Skin: A Review. **Advances in Wound Care** v. 2, n. 1, p. 5-10, 2013. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/260197117_Characteristics_of_the_Aging_Skin>. Acesso em: 08 abr. 2022

FERNANDES, D. Minimally invasive percutaneous collagen induction. **Oral Maxillofac Surg Clin North Am.** v. 17, p. 51-63. 2005

GANCEVICIENE, R.; LIAKOU, A.; THEODORIDIS, A. et al. Skin anti-aging strategies. **Dermatoendocrinol.** v. 4, n. 3, p. 308–319. 2012.

GARCIA, M. E. **Microagulhamento com Drug Delivery**: um tratamento para LDG. 2013. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Dermatologia, Cosmiatria). Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, 2013. Disponível em: <http://www.marcelaengracia.com.br/artigos_e_n oticias/trabalho%20celulites.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

KRUTMANN, J.; BOULOC, A.; SORE, G. The skin aging exposome. **J. Dermatol. Sci**. V. 85, p.152–161.2017. Disponivel em: doi: 10.1016/j.jdermsci.2016.09.015. Acesso em: 07 abr. 2022

LIEBL, H.; KLOTH, L. C. Skin cell proliferation stimulated by microneedles. **J Am Coll Clin Wound Spec**. V. 4, p. 2–6. 2012.

LOPEZ-OJEDA, W.; PANDEY, A.; ALHAJJ, M.; OAKLEY, A M. Anatomy, Skin (Integument). Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**; 2020 Jan. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441980/> Acesso em: 06 abr. 2022

MCCRUDDEN, M. T. C.; MCALISTER, E.; COURTNAY, E. T. et al. Microneedle applications in improving skin appearance. **Experimental Dermatology**, v. 24, p. 561-566. 2015. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/exd.12723. Acesso em: 07 abr. 2022

MERATI, M.; WOODS, C.; REZNIK, N.; PARKER, L. An Assessment of Microneedling with Topical Growth Factors for Facial Skin Rejuvenation: A Randomized Controlled Trial. **J Clin Aesthet Dermatol**. V. 13, n. 11, p. 22–27. 2020.

NILFOROUSHZADEH, M. A.; AMIRKHANI, M. A.; ZARRINTAJ, A. et al. Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. **J Cosmet Dermatol**. v. 1, n. 10. 2018.

RAD, Z. F.; PREWETT, P. D.; DAVIES, G. J. An overview of microneedle applications, materials, and fabrication methods. **Beilstein J Nanotechnol**. V. 12, p. 1034–1046. 2021.

SALTHMMER, T., ZHANG, Y.; MO, J.; et al. Assessing human exposure to organic pollutants in the indoor environment. Angew. **Chem. Int. Ed. Engl**. v. 57, p. 12228–12263.2018. Disponível em: doi: 10.1002/anie.201711023. Acesso em: 07 abr. 2022

SERRANO, G.; ALMUDÉVER, P.; SERRANO, J. M. et al. Microneedling dilates the follicular infundibulum and increases transfollicular absorption of liposomal sepia melanin. **Clin Cosmet Investig Dermatol**. V. 8, p. 313–8, 2015.

TUAN-MAHMOO, T. M.; MCCRUDDEN, M. T. C.; TORRISI, B. M. Microneedles for intradermal and transdermal drug delivery. **Eur J Pharm Sci**. v. 50, p. 623-637. 2013. Disponível em: doi:10.1016/j.ejps.2013.05.005. Acesso em: 02 abr. 2022.

YOUSEF, H.; ALHAJJ, M.; SHARMA, S. Anatomy, Skin (Integument), Epidermis. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470464/. Acesso em: 07 abr. 2022.

WOLK, K., WITTE, K., SABAT, R. Interleukin-28 and Interleukin-29: Novel **Regulators of Skin Biology**. Journal of Interferon & Cytokine Research, v.30, nº 8, p. 617 – 628, 2010