

Microagulhamento para correção de erros estéticos

Os procedimentos estéticos estão sendo cada vez mais usados por pessoas que buscam desde uma satisfação pessoal com sua aparência, a aquelas que possuem problemas psicológicos, sendo a pele um revestimento que separa e protege todo corpo, ficando exposta a danos, que podem modificar seu estado de naturalidade, resultando em erros estéticos. Mesmo se tratando de danos superficiais que não ocasionam prejuízos à saúde do indivíduo, o surgimento destas avarias é capaz de causar grande constrangimento e desconforto ao indivíduo, afetando diretamente sua inclusão no meio social. Atualmente, são criados diversos produtos, aparelhos e instrumentos estéticos. Um dos tratamentos que tem demonstrado bastante eficiência nesse seguimento é o microagulhamento, se tornando atualmente um dos tratamentos estéticos mais populares do mundo, sendo utilizado para o tratamento de várias incorreções da pele, tais como; problemas de pigmentação, rugas, sulcos, acne, cicatrizes atróficas, cicatrizes pós-queimaduras, e também no rejuvenescimento facial como parte da terapia de indução de colágeno e para veiculação de princípios ativos, tendo como atrativos poucos efeitos colaterais, baixo custo, rápida cicatrização, seja pela permeação de ativos ou pela estimulação de colágeno. Com o passar do tempo à técnica vem se aperfeiçoando em novos tratamentos e desafios promissores de melhora estética em conjunto com a terapia convencional, entre elas a alopecia, cicatrizes e queimaduras. Como referências, foram utilizadas fontes de artigos e sites diversos com embasamento literário, tendo como palavras-chave: "Microagulhamento, Colágeno, Rugas, Rejuvenescimento facial" A língua utilizada é o Português.

Palavras-chave: Microagulhamento; Colágeno; Rugas; Rejuvenescimento facial.

Microneedling for correction of aesthetic errors

Aesthetic procedures are being increasingly used by people who seek from personal satisfaction with their appearance, to those who have psychological problems, the skin being a coating that separates and protects the whole body, being exposed to damages that can change its state. of naturalness, resulting in aesthetic errors. Even when dealing with superficial damages that do not cause harm to the health of the individual, the emergence of these damages is capable of causing great embarrassment and discomfort to the individual, directly affecting their inclusion in the social environment. Currently, several products, devices and aesthetic instruments are created. One of the treatments that has shown great efficiency in this segment is microneedling, currently becoming one of the most popular aesthetic treatments in the world, being used for the treatment of various skin inaccuracies, such as; pigmentation problems, wrinkles, furrows, acne, atrophic scars, post-burn scars, and also in facial rejuvenation as part of collagen induction therapy and for the delivery of active ingredients, with few side effects, low cost, fast healing as attractive, either by permeation of actives or stimulation of collagen. Over time, the technique has been improving in new treatments and promising challenges of aesthetic improvement in conjunction with conventional therapy, including alopecia, scars and burns. As references, sources of articles and various websites with literary basis were used, having as keywords: "Microneedling, Collagen, Wrinkles, Facial Rejuvenation".

Keywords: Microneedling, Collagen; Wrinkles; Facial Rejuvenation.

Topic: **Enfermagem Geral**

Received: **13/02/2022**

Approved: **14/03/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Aline Dias Craveiro
Centro Universitário Tocantinense, Brasil
queirozmarinhocontabilidade@gmail.com

Elane Lopes da Silva
Centro Universitário Luterano de Palmas, Brasil
queirozmarinhocontabilidade@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2022.002.0012

Referencing this:

CRAVEIRO, A. D.; SILVA, E. L.. Microagulhamento para correção de erros estéticos. *Scire Salutis*, v.12, n.2, p.108-125, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2022.002.0012>

INTRODUÇÃO

O crescimento do mercado de beleza no Brasil vem se mostrando constante, a busca incessante pela pele perfeita nos dias atuais tem levado considerável parte da população brasileira a procurar procedimentos estéticos eficazes, sem efeitos colaterais ou adversos, que permitam que o indivíduo exponha uma aparência estética dentro dos padrões de beleza impostos pela sociedade. Sendo a pele humana detentora do sistema epitelial, composto de pelos, glândulas e unhas. Dentre suas funções, a pele é responsável por delimitar os outros órgãos do meio interno com o externo, fazendo a termorregulação de todo o sistema, agindo como barreira à prova d'água, metabolizando a vitamina D, protegendo contra agressões e agentes externos e também sendo responsável pela secreção e absorção de substâncias. A pele também desempenha um papel importante do ponto de vista estético e sensorial. Mais que um órgão, a pele reflete a personalidade, comportamento, exala odores e sensações de um indivíduo. Por esse motivo, o ser humano tem demonstrado uma admiração e desejo imensurável por uma pele "perfeita".

Visando o fato retrocitado, incontáveis empresas da área da cosmética e estética, produzem diversos produtos, equipamentos e acessórios, com intuito de um resultado além de sua capacidade, neste contexto, profissionais de saúde e estética buscam se especializar em procedimentos e técnicas mais avançadas, flexíveis, seguras, efetivas, com comprovações em ambientes científicos e com custos benefício acessíveis, por meio dessa diretriz, este artigo aborda sistematicamente sobre a técnica do microagulhamento, sendo uma técnica que abrange diversas disfunções estéticas com um único dispositivo, tendo total precisão com relação à segurança e eficácia, sendo o procedimento indolor, invasivo e possuindo um custo benefício totalmente inferior se equiparado às demais técnicas correlatadas.

A técnica de microagulhamento surgiu na década de 90 na Alemanha sob a marca Dermaroller™, porém apenas em 2006 a ideia deste equipamento começou a se difundir por todo o mundo. O sistema roller, como a técnica é denominada, nada mais é do que um rolo em forma de tambor pequeno cravejado com diversas agulhas finas (0,1mm de diâmetro), feitos de aço inoxidável cirúrgico, em diferentes milímetros de comprimento (0,5 a 3,0mm) posicionados paralelamente em várias fileiras. Este utensílio de uso estético provoca micro lesões na pele, gerando um processo inflamatório local, com intensificada proliferação celular (principalmente dos fibroblastos), fazendo com que aumente o metabolismo celular deste tecido (derme e epiderme), incrementando a síntese de colágeno, elastina e outras substâncias presentes no tecido, restituindo a integridade da pele (KLAYN et al., 2013).

Composta por camadas bem definidas, a pele possui três camadas básicas e suas subdivisões, cada qual com sua função. Observando um corte de pele da parte mais interna para a externa, temos a Hipoderme ou Tecido Subcutâneo, formado principalmente por tecido adiposo é responsável pela reserva energética, liberação de vários peptídeos que atuam diretamente nas funções endócrinas do corpo. A hipoderme além de adipócitos também é composta por fibroblastos, estes estruturam a matriz intersticial, a rede microcirculatória e as unidades neurovegetativas e energético-gordurosas (RONTI et al., 2006).

A camada a seguir é a Derme, camada conjuntiva que forma a estrutura da pele (ROBERT, 2001). De espessura fina (entre 0,5mm a 3mm), pode ser mais espessa na região dorsal do corpo e também tende a

ser mais grossa nos homens do que nas mulheres. Na derme se encontra a maior diversidade de células da pele ou componentes celulares (fibroblastos, miofibroblastos e macrófagos), vasos sanguíneos, nervos, e os apêndices da epiderme (pelos, glândulas sudoríparas e sebáceas). A derme papilar é a camada da derme mais próxima da epiderme. Sua função consiste na fixação da membrana basal à rede de fibras elásticas da derme. A derme reticular é um tecido conectivo bem denso, de forma irregular, responsável pela força e elasticidade da pele (HARRIS, 2016).

A epiderme é a camada mais externa da pele, que efetivamente faz a divisão com o meio externo, é a parte visível, de espessura variável, formada por queratinócitos que produzem a queratina, passando pelo processo de estratificação, gerando os corneócitos. Na epiderme também encontramos os melanócitos que darão origem a melanina, substância responsável por dar pigmento à nossa pele; as células de Merkel (sensoriais) e as células de Langerhans (defesa); a epiderme é transpassada pelas estruturas anexas à derme: folículos pilossebáceos e glândulas sudoríparas (HARRIS, 2016).

Sabe-se que uma pele envelhecida ou com presença de alguma dermatose não pode encurtar a vida, mas certamente afeta a sua qualidade, uma vez que a autopercepção pejorativa atinge a autoestima levando um impacto psicológico. Nesse contexto, o surgimento de sinais de envelhecimento cutâneo ou lesões de pele podem, em muitos casos, desencadear alteração da autoimagem, da autoestima e induzir ao quadro de distímia, evoluindo para uma possível depressão (DALPONTE, 2009).

O microagulhamento é usado para o tratamento de várias incorreções da pele como problemas de pigmentação, rugas, acne e cicatrizes pós-queimaduras, e também no rejuvenescimento facial como parte da terapia de indução de colágeno e para veiculação de princípios ativos. Além da vantagem de causar poucos efeitos colaterais, a técnica tem baixo custo, cicatrização rápida e intervenção em áreas de difícil acesso (CACHAFEIRO, 2015).

Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar os fundamentos e características da técnica do microagulhamento, expondo a potencialização dos ativos cosmetológicos e avaliar os tratamentos estéticos realizados a partir da técnica de microagulhamento para acne, alopecia, cicatrizes, queimaduras e qual recomendação clínica com maior relevância para o procedimento.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Técnica de microagulhamento

História

O método de microagulhamento nasceu da Acupuntura, que faz parte da Medicina Oriental Chinesa (LIMA et al., 2015). Os primeiros achados da técnica foram descobertos na França nos anos 60, o método ali era conhecido como Nappage, que se resumia em pequenas incisões cutâneas associadas à permeação de fármacos para o rejuvenescimento (GARCIA, 2013). Logo ficou conhecido pela marca Dermaroller, que surgiu na década de 1990 na Alemanha, porém somente em 2006 ficou conhecida mundialmente, a técnica de indução de colágeno TIC (*CIT – Colagen Induction Therapy*), foi elaborada por Fernandes, onde se fazia o uso de um rolo com agulhas de aço, que melhoraria cicatrizes, rugas e textura

cutânea (GARCIA, 2013), Na mesma década, o Congresso de Cirurgia Plástica e Reconstructora em Madri, na Espanha e o Congresso Internacional de Cirurgia Plástica e Estética em Paris, na França, aceitaram e aderiram à técnica.

Em um breve histórico, três fatos marcam o desenvolvimento da técnica. Em 1995 Orentreich and Orentreich descreveram a subcisão ou o microagulhamento dérmico para estímulo de colágeno no tratamento de cicatrizes deprimidas de acne e rugas. Dois anos depois, na ocasião, o cirurgião plástico Camirand (1997), descreveu resultados em puntações feitas com uma pistola de tatuagem em duas pacientes que apresentavam cicatrizes faciais hipercrômicas, causadas após um procedimento cirúrgico na face (*facelifting*).

O objetivo foi de camuflar com tatuagem a cicatriz, com pigmentos da cor da pele. No entanto notou-se que as lesões causadas pelas finas agulhas desencadearam uma nova síntese de colágeno saudável. Mas somente em meados de 2000 que o cirurgião plástico sul-africano Dermond Fernands criou um aparelho apropriado para a indução de colágeno, constituído por um cilindro rolante cravejado de microagulhas. O novo *designer* permitia uma perfuração uniforme e rápida, além de permitir trabalhar em áreas maiores e com profundidades diferenciadas para cada região. Desta forma foi criado o *Dermaroller*, marca registrada e mais conhecida nos tratamentos de microagulhamento.

Conceito

Sendo uma técnica onde são realizadas várias microperfurações com profundidades diferentes na epiderme a fim de estimular produção de colágeno, e elastina. Para que essa técnica seja realizada se faz necessário uso de um equipamento chamado Derrmaroller (Figura 1), o qual possui várias agulhas, essas por sua vez gera uma leve lesão na epiderme, atingindo em alguns pontos a derme, levando a três fases na pele, sendo a primeira a fase inflamatória, a segunda, a fase proliferativa e a terceira, a fase de remodelamento (FABBROCINI et al., 2009).

As microagulhas podem variar de 0,5 a 3 mm de diâmetro e se dispõe ao redor de um cilindro, o roller também possui uma haste para manuseio. Dessa forma, ele é passado sobre a pele em várias direções e cria micro orifícios ou escoriações que cicatrizam em poucos dias (GARCIA, 2013).



Figura 1: Derrmaroller.

A pressão vertical exercida sobre o roller, não deve ultrapassar 6N, pois força superior pode levar danos a estruturas anatômicas mais profundas e mais dor que o esperado ao paciente. Recomenda-se posicionar o aparelho entre os dedos indicador e polegar como se estivesse segurando um “*háshi*” e

controlar a força exercida com o polegar. Os movimentos de vai e vem devem guiar-se por padrão uniforme de petéguas em toda a área tratada. Para isso, entre 10 a 15 passadas em uma mesma direção e pelo menos 4 cruzamentos na área de rolagem são suficientes. Teoricamente 15 passadas provocam dano de 250-300 punturas/cm³ (MOREN, 2010) (Figura 2).

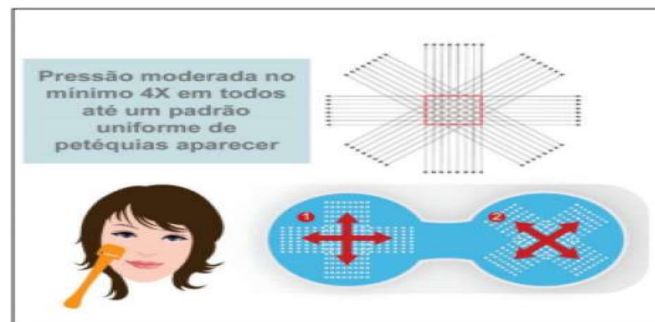


Figura 2: Desenho de tratamento com microagulhas. **Fonte:** Lima (2013).

A injúria provocada pelo microagulhamento desencadeia através da perda da integridade do tecido, uma nova produção de fibras colágenas a fim de reparar as fibras danificadas, a dissociação dos queratinócitos, a liberação de citocinas ativadas pelo sistema imune gera uma vasodilatação no local da injúria, fazendo com que queratinócitos migrem para a região e reestabeçam o tecido lesionado (Figura 3). Além da resposta fisiológica, as micropunturas facilitam a permeação de ativos no tecido (LIMA et al., 2013; DALBONE et al. 2014).

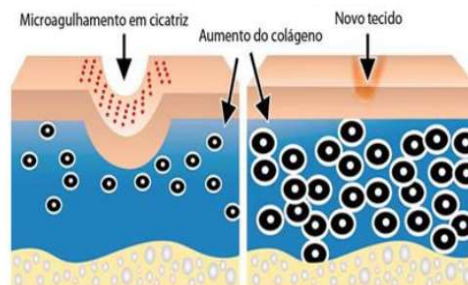


Figura 3: Representação esquemática do aumento na produção de colágeno decorrente do Microagulhamento no tecido cutâneo.

Esse procedimento pode ser realizado em uma ampla variedade de disfunções estéticas quando o propósito é o estímulo da produção de novas fibras de colágeno e elastina, tais como rugas e linhas de expressão, cicatrizes de acne e queimaduras, melasmas, estrias, flacidez cutânea, alguns casos de alopecia e rejuvenescimento (DODDABALLAPUR, 2009; KALIL et al., 2015; KALLURI et al., 2011; LIMA et al., 2013; DOMYATI et al., 2015; NEGRÃO, 2015).

Um segundo objetivo dessa técnica ficou conhecido como “drug delivery”, visto que ela permite realizar a entrega de ativos que podem potencializar os resultados almejados (GARG et al., 2014; KALIL et al., 2015). O emprego do microagulhamento nesse sentido possibilita formar um meio de transporte para os ativos, principalmente para aqueles com características hidrofílicas, de carga elétrica positiva e em macromoléculas, uma vez que a pele dificulta a permeação destes ativos pela sua própria constituição íntegra, hidrofóbica e de carga negativa (KALIL et al., 2015).

O microagulhamento pode assim ser considerado como um procedimento seguro já que pode ser realizado em qualquer fototipo e não retira por inteiro a camada superficial da pele. Ele é eficaz, de fácil acesso, indolor, minimamente invasivo, de tecnologia simples e de menor custo quando comparado com outras técnicas (CHAWLA, 2014; DODDABALLAPUR, 2009; FABBROCINI et al., 2009; KALIL et al., 2015; KALLURI et al., 2011; LIMA et al., 2013; DOMYATI et al., 2015).

Doddaballapur (2009) em seu estudo afirma que o microagulhamento também pode ser realizado em áreas onde o laser e o peeling não são indicados como ao redor dos olhos e também associado com outras técnicas como subcisão, peelings químicos, microdermoabrasão e laser fracionado no caso de tratamento de cicatriz de acne, a fim de potencializar os resultados. Liebl et al. (2012) destacam que ao contrário das técnicas ablativas, infecções pós microagulhamento são difíceis de ocorrer em consequência do rápido fechamento do estrato córneo, o qual ocorre dentro de no máximo 15 minutos.

Colágeno

Definição

Para Ferreira, a pele normal sintetiza colágeno dérmico que é composto por 80% a 85% de colágeno tipo I (derme reticular) e 10% a 15% de colágeno tipo III (derme papilar) (2017). Segundo Baumann, é o colágeno que dá estrutura, elasticidade e firmeza a pele, por esse motivo o mesmo é um forte componente na atuação antienvhecimento (2008). Ribeiro relata que com o passar do tempo há perdas de proteoglicanos na estrutura do colágeno, cuja função é ligar a molécula de colágeno na derme, fazendo a estabilização das fibras, extremamente importante para a manutenção do arranjo de colágeno na derme (2010).

Para Borges, o colágeno é uma proteína que se forma através de diversos aminoácidos, estruturada fisiologicamente entrelaçada e bem organizada, sendo sintetizado pelo fibroblasto, em toda região que houver tecido conjuntivo, de forma espontânea a partir de estímulos, quando for necessário ao organismo, sua função primária dar suporte dentro da matriz extracelular (2010).

O colágeno é a principal proteína da matriz extracelular. Sua estrutura rígida e helicoidal tripla de cadeia longa se assemelha a uma corda. Durante o processo de maturação, ela pode crescer de maneira desordenada, criando a cicatriz. A perfuração ordenada do *roller*, *no entanto*, faz a orientação cicatricial de forma saudável. Esse processo pode levar até 2 anos (Tabela 1), mas a recuperação da força de tração original na área lesionada pode chegar a 80% (SETTERFIELD, 2010).

Tabela 1: Representação do tempo de recuperação tecidual. **Fonte:** Setterfield (2010).

1º ao 2º dia	<ul style="list-style-type: none"> · Ação dos macrófagos · Presença do componente inflamatório · Início da reepitelização
4º dia	<ul style="list-style-type: none"> · Angiogênese
4º ao 14º dia	<ul style="list-style-type: none"> · Alinhamento progressivo de fibroblastos · Alinhamento progressivo de miofibroblastos · Produção de colágeno · Contração da matriz extracelular · Ação dos elementos de fabricação da matriz dérmica

14º dia a 2 anos	<ul style="list-style-type: none"> · Remodelação colágena · Apoptose celular · Repigmentação
------------------	---

Quanto à estrutura do colágeno, Junqueira e Carneiro afirmam que as fibrilas de colágeno são formadas pela polimerização de unidades moleculares alongadas denominadas tropocolágeno, que consiste em três subunidades (cadeias polipeptídicas) arranjadas em tríplice hélice (vide figura 4) (2013). Assim, para Mescher, os vários tipos de colágeno resultam de diferenças na estrutura química dessas cadeias polipeptídicas, e nos colágenos tipos I, II e III as moléculas de tropocolágeno se agregam em subunidades (microfibrilas) que se juntam para formar fibrilas, enquanto as fibrilas por sua vez formam as fibras que formarão os feixes (vide figura 5) (2013).

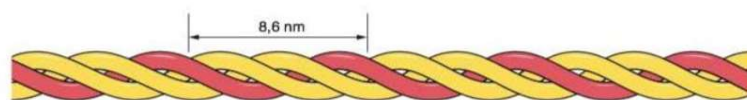


Figura 4: Molécula de tropocolágeno composta por três cadeias peptídicas, formando uma tríplice hélice. **Fonte:** Junqueira et al. (2013).

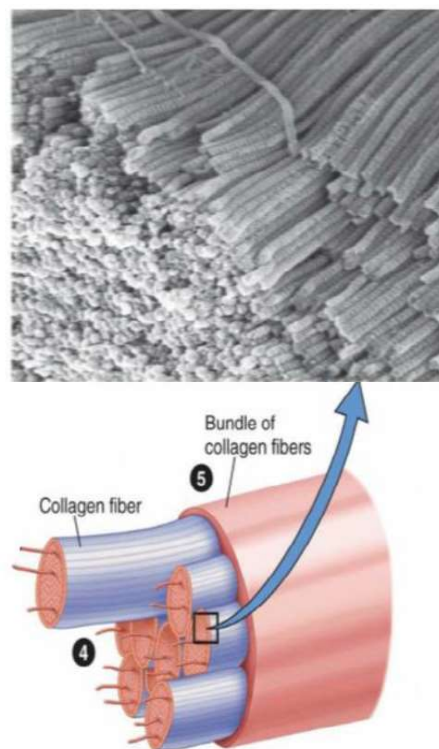


Figura 5: Organização das moléculas de colágeno para formar fibrilas, fibras e feixes.

Instrumentos de perfuração

Aparelho “Dermaroller”

Todavia, embora o *roller* seja o instrumento mais conhecido para realização do microagulhamento, há outros modelos existentes, cuja finalidade seja a mesma. Mesmo entre os aparelhos de *rollers* conhecidos, hoje há uma grande quantidade de modelos e material utilizados na fabricação dos mesmos.

Atualmente, podemos ressaltar dois tipos de aparelhos para realização do microagulhamento, sendo o primeiro e mais comum, o famoso “Dermaroller”, o modelo convencional, possui de 190 a 1.080

agulhas, com espessura e comprimento de 0,20mm a 3,00mm (Figura 6 e 7), essa variação permite perfurações com profundidades diferentes na epiderme, podendo atingir a derme. As agulhas são de aço inoxidável, tendo um cabo de polietileno. Uma vantagem desse dispositivo é que ele é multidirecional, ou seja, é usado diretamente na pele, em posição vertical, horizontal e na diagonal. Entretanto, é um dispositivo descartável, podendo ser utilizado uma única vez. Há os que podem ser usados mais de uma vez, desde que devidamente esterilizados, porém estes são de inox e ouro, tendo um custo mais alto, e entra em desvantagem, devido perda do corte com o tempo (ARORA et al., 2012).



Figura 6: Dermaroller tradicional descartável.



Figura 7: Aparelho para realização do Microagulhamento: *Dermoroller* e suas diferentes profundidades de penetração na pele humana.

Aparelho “*Dermapen*”

Além da variação de material, os *rollers* também podem vir associados a outras terapias como a cromoterapia, LED e com efeito vibratório. Todas têm como objetivo potencializar a técnica e efeitos desejados no tratamento. Outro equipamento bastante utilizado no procedimento de microagulhamento são as canetas ou dispositivo manual de microagulhamento, também conhecidas com *Dermapen*, que podem ser manuais ou elétricas (Figura 8).

Possuindo de 2 a 37 agulhas, não se trata de um aparelho multidirecional, é aplicada onde verificada uma maior necessidade, é necessário cuidado da parte do profissional, para não ferir o paciente. Há dois modelos, o elétrico e o manual. No modelo elétrico, não será necessária pressão, já no manual será realizada pressão, sempre com cuidado para não ferir o paciente. No microagulhamento convencional foi verificados espessura e comprimento de 0,20mm a 3,00mm, e já na caneta a espessura e comprimento variam de 0,25mm a 2,00mm. Fazendo o comparativo entre os tipos de microagulhamento, em quesito de custo benefício sugere-se o método convencional (ARORA et al., 2012).

A aplicação da caneta manual se diferencia do *roller* por exigir maior destreza do profissional que fará a aplicação. Mesmo em aparelhos elétricos, onde não será necessária a pressão manual, o controle e direcionamento do agulhamento são feitos pelo profissional. Alguns modelos ainda possuem inclinação

automática da ponteira. Todos estes ajustes são para evitar cortes irregulares na pele. A caneta permite uma aplicação pontual, sendo ideal para pequenas áreas, sendo estas áreas de difícil acesso e região capilar (Figura 9) (ARORA et al., 2012).



Figura 8: Aparelho de microagulhamento ou micropuntura, conhecido como Dermapen.



Figura 9: Aparelho de microagulhamento ou micropuntura, conhecido como Dermapen.

Técnica de aplicação do microagulhamento

Características da técnica de aplicação

Embora a finalidade da IPC – Indução Percutânea de Colágeno, seja a mesma, existem técnicas de aplicação e uma metodologia a ser seguida a fim de obter os resultados desejados. Segundo Negrão (2015) a aplicação do microagulhamento poderá ser feito com ou sem anestésico. O que determinará o uso será o tamanho da agulha e também a sensibilidade de cada pessoa. Ele ainda afirma que a periodicidade também será proporcional ao tamanho das agulhas escolhidas para o procedimento, ou seja, quanto maior a agulha, maior será o espaço entre uma aplicação e outra. Em média o intervalo seria de 30 dias, porém pode-se dar um espaço de 45 a 60 dias.

Antes de iniciar o procedimento, é necessário observar se todo o material está ao alcance das mãos. Durante o procedimento recomenda-se não manipular outros objetos a fim de evitar possíveis contaminações. Todo o campo de trabalho deve ser estéril, é indispensável o uso de EPI's, luva estéril, anestésico (quando necessário), solução antisséptica, gaze estéril, touca para o cliente, soro fisiológico, o roller, os ativos que serão utilizados e o que mais se julgar necessário para realizar o procedimento.

Inicialmente o profissional deverá realizar uma avaliação criteriosa do tipo e aspectos gerais da pele, visto que, a escolha do comprimento da agulha a ser usada depende do grau da injúria que se deseja provocar: leve, moderada ou profunda. Em se tratando de pele envelhecida, devem-se considerar os seguintes itens: espessura da pele, profundidade das rugas, flacidez, intervenção sequenciada, injúria profunda, sendo recomendado um preparo prévio da pele que deve se iniciar, preferencialmente duas a quatro semanas antes da realização do procedimento (LIMA, 2016).

Após o preparo da pele por esse período de duas a quatro semanas, deve - se realizar o procedimento inicialmente com uma assepsia na pele do paciente, fazendo uso do álcool 70%, com auxílio de um algodão, em seguida realizar uma limpeza da pele, fazendo uso de um gel de limpeza próprio para face, retirando o mesmo com um algodão, podendo ser utilizado também nessa etapa um esfoliante facial,

e se o mesmo for utilizado, após a esfoliação retirar o produto com uma gaze seca. Feito isso, é realizada a aplicação tópica de um anestésico, sendo que este deverá ter em seus compostos a Lidocaína a 2,5%, e Prilocaína a 2,5%, após aguardar de 10 a 30 minutos para que o anestésico faça efeito na epiderme, a técnica pode ser iniciada. É importante ressaltar que o paciente pode sentir incomodo durante o procedimento mesmo com a aplicação do anestésico devido à epiderme ser uma barreira para a penetração do mesmo. (LIMA et al., 2013; LIMA, 2015; LUZ et al., 2017). Logo abaixo segue o passo a passo para realização do procedimento.

Passo a passo: **1** - Higienização da área a ser tratada com sabonete antisséptico; **2** - Higienização com álcool 70% ou clorexidina a 4%; **3** - Esfoliações (física, biológica ou mecânica); **4** - Analgesia tópica (ação de 30 minutos), remover completamente todo o produto com água filtrada; **5** - Agulhamento em todas as direções (Figura 10); **6** - Aplicações de ativos (podem-se associar ativos); **7** - Hidratação com soro fisiológico em temperatura ambiente.

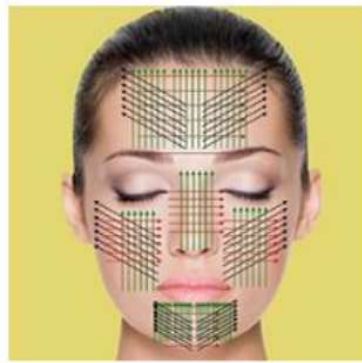


Figura 10: Esquema de aplicação do direcionamento do roller na face.

Ao serem passadas na pele, de acordo com Borges, Scorza e Fernandes, as agulhas, que possuem diâmetro de apenas quatro células, penetram fazendo um afastamento entre as células da epiderme, os queratinócitos, criando microcanais na pele (vide figura 11) (BORGES et al., 2016; FERNANDES, 2005).

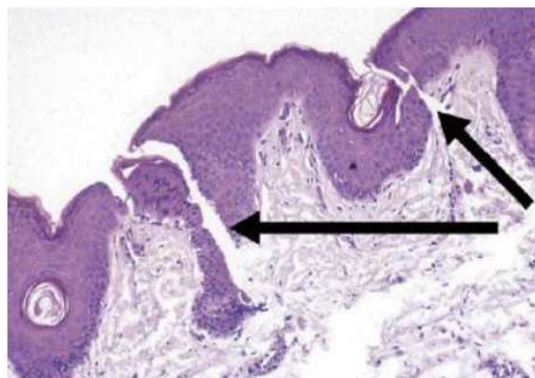


Figura 11: Corte histológico da pele mostrando onde a agulha penetrou. **Fonte:** Fernandes (2005)

O procedimento com agulhas de até 1mm consegue ser efetuado sem bloqueio anestésico ou com anestesia tópica, porém acima desse tamanho já é necessário um bloqueio complementado por anestesia infiltrativa ou anestesia tópica mais forte (LIMA, 2015; LIMA et al., 2013; NEGRÃO, 2015). A utilização do creme anestésico Emla pode ajudar no alívio da dor e na realização do procedimento (DODDABALLAPUR,

2009).

Lima, Lima e Takano (2013) recomendam que seja feito o teste ou prova do toque com o anestésico que será utilizado, pois não são pouco comuns as reações alérgicas ou irritativas em pessoas expostas a tais substâncias. O ideal é realizar o teste cerca de 30 minutos antes do procedimento, e observar se há sinais de vermelhidão, irritação, prurido, inchaço, etc.

Para realizar a técnica do microagulhamento é necessário retirar o excesso de anestésico da pele do paciente, para isso, é utilizada uma gaze com soro fisiológico 0,9%, à medida que o profissional for passar o dermarroller, ou a dermapen, deve-se retirar o excesso do anestésico. A técnica do microagulhamento fazendo uso do dermarroller é simples, são realizados movimentos de ida e volta sobre a superfície da epiderme, sendo que estes movimentos podem ser realizados na diagonal, horizontal e vertical, repetindo estes, no mínimo quatro vezes na mesma região (LUZ et al., 2017).

O resultado final da terapia dependerá do domínio da técnica por parte do profissional e da manipulação do aparelho (LIMA, 2015; LIMA et al., 2013). Lima et al. (2013) aconselham que “A pressão vertical exercida sobre o *roller* não deve ultrapassar 6N, pois força superior poderá levar a danos em estruturas anatômicas mais profundas e mais dor que o esperado.” Deve-se, portanto, colocar o aparelho entre os dedos indicador e polegar e administrar a força com o polegar (LIMA, 2015; LIMA et al., 2013).

Para segurar o dermarroller, o profissional pode envolver os dedos indicador, médio, anelar, e mínimo no corpo do dermarroller, enquanto que o polegar estará no início do instrumento promovendo a pressão adequada para perfurar a epiderme, sendo que esta, a pressão, não pode passar de 6N. E para realizar a técnica com a dermapen, é só selecionar o tamanho desejado para a agulha e apertar o botão dela que ela mesma já tem a pressão e velocidade modulada, bastando o profissional apertar seu botão. (CRUZ et al., 2017).

Independente do equipamento utilizado, seja o roller ou dermapen, é indicado que se trabalhe em áreas ou seções para alcançar todas as regiões de maneira uniforme. Setterfield (2010) recomenda que a aplicação seja rápida, com movimentos curtos, nos sentidos horizontais, verticais e diagonais. Quanto ao número de vezes não há um consenso, o que irá determinar será a prática clínica, mas o sangramento é um indicador de que se deve mudar a direção. Ainda segundo Setterfield (2010), tanto o roller quanto a caneta jamais devem ser arrastados sobre a pele, ou seja, entre um movimento e outro, o equipamento deve ser levantado. A pressão deve ser moderada, sem forçar uma penetração além do tamanho programado.

O microagulhamento, de uma forma geral, é bem tolerado pelos clientes, porém um eritema pode ser observado após o procedimento, desaparecendo entre dois a três dias (DODDABALLAPUR, 2009; FABBROCINI et al., 2009; KALIL et al., 2015; LIEBL et al., 2012). O eritema na pele caucasiana diminui em 50% após 4 a 6 horas do procedimento realizado.

Máscaras geladas com ácido hialurônico podem ser utilizadas para reduzir o edema em 50% em 30 minutos. Um edema visível após o microagulhamento é atípico, porém, um pequeno inchaço generalizado pode ser observado, mas o mesmo some em 48 horas (LIEBL et al., 2012). O cliente pode retornar as suas atividades no dia seguinte (DODDABALLAPUR, 2009; KALIL et al., 2015). O tempo de intervalo entre as

sessões são em média de quatro semanas, pois, as novas fibras de colágeno levam um tempo para maturarem (DODDABALLAPUR, 2009; NEGRÃO, 2015).

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

Até o presente momento não há uma classificação que determine a relação entre o comprimento das agulhas com a profundidade do dano causado pelo procedimento. Acredita-se que uma agulha de 3mm de comprimento, por exemplo, penetre de 1,5 a 2 mm de sua extensão, logo, uma agulha de 1mm atingiria somente a derme superficial causando um processo inflamatório mais limitado que uma agulha maior (LIMA et al., 2013).

Em 2013, os pesquisadores Lima, Lima e Takano desenvolveram um estudo experimental com o escopo de estabelecer a relação entre o comprimento das agulhas e a profundidade do dano gerado pelas mesmas, e chegaram à seguinte classificação: 1) injúria leve: são utilizadas agulhas de 0,25mm a 0,5mm com intuito de melhorar o brilho e a textura da pele, tratar rugas finas, e realizar a entrega de drogas; 2) injúria moderada: agulhas de 1,0mm a 1,5mm que tratam flacidez cutânea, rugas médias e rejuvenescimento global; e, 3) injúria profunda, que utiliza agulhas de 2,0mm a 2,5mm para tratar cicatrizes depressivas distensíveis, cicatrizes onduladas e retráteis e estrias.

Já Negrão (2015), em seu livro, classifica os equipamentos de acordo com o comprimento das agulhas e ainda enfatiza que a aplicação da técnica e os objetivos pretendidos estão diretamente relacionados com o comprimento das agulhas (figura 12). Nessa classificação os equipamentos são divididos em roller cosmético (de até 0,3mm), roller terapêutico (de 0,5mm a 1,5mm) e roller médico (acima de 2,0mm).

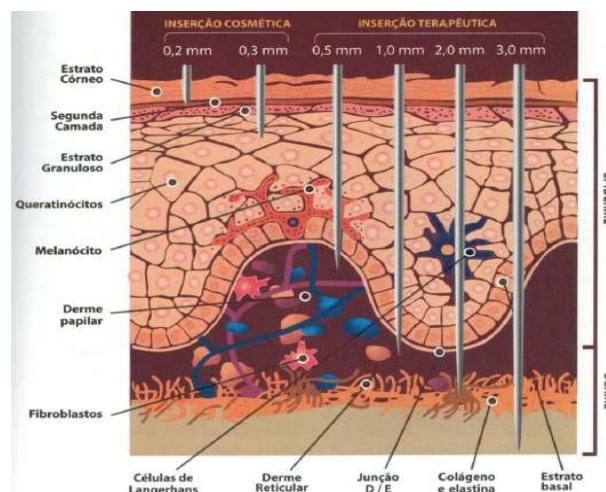


Figura 12: Classificação dos equipamentos. **Fonte:** Negrão (2015)

Algumas intercorrências podem aparecer devido à escolha inadequada do comprimento das agulhas bem como a velocidade e pressão exercida na execução da técnica juntamente com a reutilização do equipamento, alergia a cosméticos, desrespeito a fisiologia e intervalo entre as sessões e associação com outros tratamentos. São elas: cortes, arranhões, petéquias, hematomas, ativação de herpes e rosácea,

acne, edemas, contaminação, infecção, cicatrizes hipertróficas e quelóides (NEGRÃO, 2015).

De acordo com Alberts, as células dos animais possuem em geral o tamanho entre 10 a 20 μm (para se ter uma noção, em uma escala microscópica, 500 μm equivalem a 0,5 mm. Logo, se o tamanho médio de um queratinócito equivale a 20 μm , isto seria 20/1000 ou 0,020 de um milímetro) (2014). A fim de ilustrar esta importante informação acerca das agulhas possuindo apenas quatro células de diâmetro, Lima demonstra através de um corte histológico que, independentemente do tamanho da agulha selecionada, o orifício produzido por elas é em torno de 80 μm (2013), condizente com a informação fornecida pelos três autores acima, ou seja, 4 células de diâmetro multiplicado pelo tamanho de um queratinócito (logo: $4 \times 20 \mu\text{m} = 80 \mu\text{m}$) (vide figura 13).

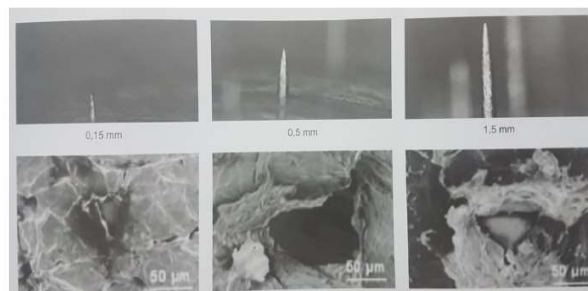


Figura 13: Diferença dos comprimentos das agulhas e injúria provocada (escala de 50 μm). **Fonte:** Lima (2017).

Assim, como afirma Doddaballapur, isto não permitirá que a epiderme ou o estrato córneo sejam danificados, atingindo, por conseguinte, a derme papilar, o verdadeiro loco de ação do procedimento (2009). Grifo (ALBERTS, 2014) “O olho humano consegue enxergar até 100 μm sob as condições adequadas. Portanto, este é o motivo pelo qual o profissional deve sempre certificar-se de utilizar apenas aparelhos de microagulhamento de qualidade com registro na ANVISA, a fim de evitar danos desnecessários à epiderme ao utilizar dermarollers de qualidade inferior (vide figura 14).



Figura 14: Três diferentes marcas de produto em aumento de 100x demonstrando a diferença na qualidade das microagulhas. **Fonte:** Lima (2017).

De acordo com Borges e Scorza, este estímulo mecânico é uma lesão considerada terapêutica e controlada, portanto não necessita de tratamento após sua aplicação; ele desencadeará uma cascata de reações fisiológicas, como a liberação de fatores de crescimento, que terão papel crucial no tratamento da hipotonia cutânea, e estes incluem o IGF, TGF e FGF, que já foram abordados anteriormente (2016).

Eles relatam que um dos principais objetivos é promover a indução do colágeno dérmico, também chamado de neocolagenese, promovendo o surgimento de novas fibras de colágeno orientadas de forma fisiologicamente natural que irão repor as fibras de colágeno antigas, as quais apresentam dano estrutural e não desempenham bem sua função e cuja orientação é inadequada (2016).

Segundo Fernandes, dessa forma, observa-se 400% mais colágeno e também elastina na derme superior, chamada de papilar, que se encontra logo abaixo da camada basal da epiderme, após microagulhamento (vide figura 15) (2005).

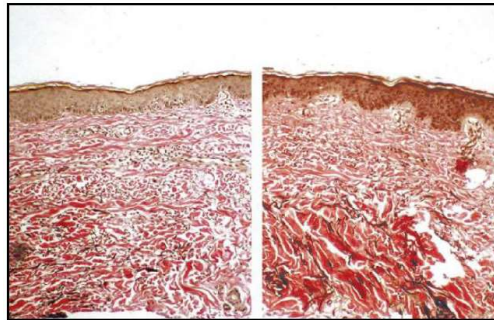


Figura 15: Cortes Histológicos: (esq.) tecido antes da TIC. e (dir.) tecido seis meses após TIC. **Fonte:** Fernandes (2005).

A propósito, Schwartz fez um estudo sobre a formação de colágeno e relatou que, dentre os diversos resultados obtidos, ocorreu um recorde entre eles com o surgimento de 1000% de colágeno novo, tendo como média um aumento de 206%. (2006). Lima relata que após a sessão de microagulhamento, o colágeno tipo III transforma-se em tipo I, mais duradouro, como visto anteriormente, no período de 20 dias até 2 anos (2017).

Ao que se refere à técnica protocolar, Fabbrocini relata que as agulhas devem ser passadas em 4 direções: verticalmente, horizontalmente, diagonalmente da direita para a esquerda e diagonalmente da esquerda para a direita, e que o procedimento deve ser realizado com uma pressão média sobre a área a ser trabalhada, num total de 10 a 14 passadas (vide figura 16) (2016).

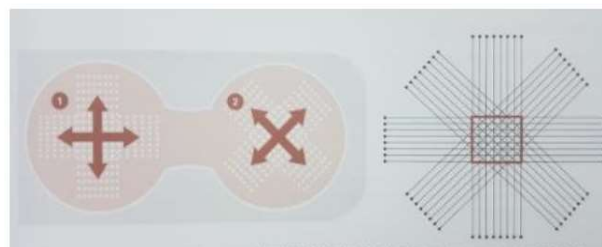


Figura 16: Sentido da aplicação do microagulhamento. **Fonte:** Lima (2013).

Borges relata que uma das vantagens a ser mencionada é que, após terminado o microagulhamento, os microcanais formados fecham-se entre 60 a 90 minutos, corroborando para um curto tempo de recuperação e um breve retorno às atividades laborais, somando isto à preservação epidérmica mencionada acima, constata-se que esta técnica é superior à outras mais ablativas, ou seja, mais agressivas, como peelings e lasers (2016). Nestas últimas, Tanto Borges, Scorza e Lima afirmam que ocorre a destruição da epiderme, acarretando no afinamento desnecessário desta camada. Portanto, o tempo de cicatrização é maior, podendo surgir complicações como hiperpigmentação, que são manchas na pele, ou até mesmo danos estruturais, como a formação de cicatrizes. Os autores relatam que, além disso, ao afinar a pele, esta perderá mais facilmente seu conteúdo hídrico, podendo provocar uma aparência envelhecida na face (BORGES, 2010; SCORZA, 2016; LIMA, 2013).

Assim sendo, Fernandes relata que apesar de técnicas ablativas promoverem renovação e estímulo

de colágeno, este acaba por se mostrar orientado paralelamente em relação à pele, diferentemente do colágeno natural da pele. O colágeno será absorvido de 5 a 7 anos (como ocorre com todo colágeno cicatricial), sendo assim, restará apenas uma pele fina e provavelmente desidratada (2005).

Para Borges e Scorza, além da indução de colágeno, o microagulhamento também é largamente utilizado para promover o *drug delivery*, também chamado de permeação transepidermal de ativos, que serve como um meio de entrega de princípios ativos à pele através de microcanais criados pelas agulhas, conseguindo driblar a dificuldade que certas substâncias possuem de ultrapassar a barreira cutânea por serem grandes demais (macromoléculas) (2016).

Lima concorda que o *drug delivery* é um excelente método, veiculador de fatores de crescimento, que são um exemplo de macromoléculas, podendo ter sua permeação potencializada em até 80% durante o procedimento (2005). Fernandes demonstra através de corte histológico a eficácia na entrega de ativos após microagulhamento através de experimento utilizando tinta nanquim e a facilidade com a qual a substância penetrou na pele (vide figura 17) (2013).

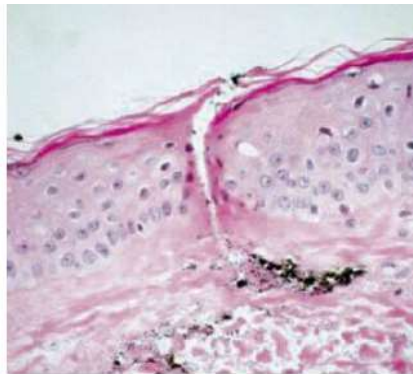


Figura 17: Realização do microagulhamento, seguido de aplicação de tinta nanquim. A tinta penetrou até derme papilar, ilustrando a eficiência na entrega de ativos. **Fonte:** Fernandes (2005).

Pode-se dessa forma pensar em uma associação do microagulhamento com cosméticos contendo fatores de crescimento, pois para Klayn, Limana, Moares; Garcia e Piatti, sendo os fatores de crescimento sinalizadores dérmicos promovedores da síntese de colágeno e elastina resultantes da lesão criada no microagulhamento, à utilização de ambos resultará na potencialização do combate à hipotonia cutânea (KLAYN et al., 2013; PIATTI, 2013).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a técnica de microagulhamento é bastante eficaz em diversos tratamentos estéticos, seja pela permeação de ativos ou pela estimulação de colágeno. Atualmente esta técnica vem sendo utilizada em novos tratamentos e desafios promissores de melhora estética e autoestima de forma isolada ou em conjunto com terapia convencional nas disfunções que estão associadas a alterações da derme, como rejuvenescimento facial, sulcos, rugas, alopecia, cicatrizes e queimaduras.

Os efeitos fisiológicos do microagulhamento estão diretamente relacionados à resposta imunológica que ocorre em um processo inflamatório, podendo apresentar resultados promissores, entretanto, estes resultados dependerão do estímulo feito, dos cuidados pré e pós procedimento, das

associações cosméticas e sobretudo da análise da pele feita pelo profissional.

Assim, o microagulhamento surge com uma boa opção terapêutica, por ser pouco invasiva e de baixo custo, visto que, os efeitos fisiológicos do microagulhamento estão diretamente relacionados à resposta imunológica que ocorre em um processo inflamatório, podendo apresentar resultados promissores, entretanto, estes resultados dependerão do estímulo feito, dos cuidados pré e pós-procedimento, das associações cosméticas e, sobretudo da análise da pele feita pelo profissional.

Foi observado que a maioria dos estudos revela a melhora no aspecto tecidual da pele e satisfação pessoal das voluntárias, mas ainda são necessárias mais pesquisas, com melhor rigor, apesar dos estudos já apontarem resultados benéficos a estes novos tratamentos, ainda existe escassez de dados e novas pesquisas. Recomendam-se novos estudos e aprimoramento da técnica.

grupos mais vulneráveis da sociedade, de forma a buscar a equidade e a racionalidade no acesso à assistência e tratamento médico. A estrutura do Sistema Único de Saúde (SUS) deve ser capaz de atender de forma adequada às necessidades de saúde da população, que foram alteradas pelas rápidas epidemias e mudanças nutricionais observadas no país (COSTA et al., 2017).

Dentre os profissionais que atuam na saúde, destaca-se o farmacêutico que se centra na organização, manipulação, orientação e distribuição dos medicamentos e âmbito do SUS não são diferente, isto porque em cada unidade pública de atendimento existe a necessidade de ter um farmacêutico responsável pelo acondicionamento e distribuição dos medicamentos gratuitos. Nesse diapasão, dentro do contexto da atenção básica de saúde o farmacêutico vai auxiliar os pacientes a compreenderem os medicamentos prescritos em seus tratamentos, contribuindo para utilização racional destes (GERLACK et al., 2017).

Embora sejam inegáveis os avanços alcançados pelo SUS desde sua criação, é cada vez mais necessário superar a fragmentação das ações dos serviços de saúde, a desconexão entre as práticas desenvolvidas por diferentes profissionais de um ou mais serviços, instituições de gestão sistemática ou ainda, entre as instituições públicas e a gestão dos serviços, bem como qualificações do farmacêutico (PONTE NETO et al., 2021).

O investimento público na Assistência Farmacêutica (AF) do país passou de aproximadamente 2 bilhões de reais em 2003 para cerca de 15 bilhões de reais em 2015, indicando a importância desse setor para a manutenção da saúde, porém, entende-se que não basta ampliar os esforços para garantir o acesso de toda a população à assistência farmacêutica também é preciso avaliar como esses esforços impactam diretamente na utilização racional dos medicamentos (REIS et al., 2018).

Assim, a escolha deste tema surge da necessidade de discutir uma temática necessária tanto para a sociedade quanto para o ambiente acadêmico, levando em consideração o avanço de tratamentos e diagnósticos presentes na sociedade, e como a promoção de um uso racional destes fármacos contribui para a promoção da saúde coletiva. Desta forma, o presente trabalho objetiva analisar a importância da assistência farmacêutica realizada no âmbito da atenção primária para promoção do uso racional dos medicamentos, e isso dentro do contexto do SUS.

REFERÊNCIAS

- ALBANO, R. P. S.; PEREIRA, L. P.; ASSIS, I. B.. Microagulhamento: a terapia que induz a produção de colágeno: revisão de literatura. **Ver. Saúde em Foco**, v.10, p.1-19, 2018.
- AGUIAR, R. V. S. C.; OLIVEIRA, C.; BARELLI, N.. Foto envelhecimento nos diferentes grupos étnicos. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v.6, n.5, 2017.
- ALLGAYER, N.. Cicatrizes de acne vulgaris: revisão de tratamentos. **Rev SPDV**, v.72, n.4, p.505-510, 2014.
- BADRAN, M. M.; KUNTSCHE, J.; FAHR, A.. Skin penetration enhancement by a microneedle device (Dermaroller®) in vitro: dependency on needle size and applied formulation. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.36, n.4, p.511-523, 2009.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RE nº 2605**. ANVISA, 2006.
- KALIL, C. L. P. V.; CAMPOS, V. B.; CHAVES, C. R. P.; PITASSI, L.; CIGNACHI, S.. Comparative, randomized, double-blind study of microneedling associated with drug delivery for rejuvenating the skin of the anterior thorax region. **Surg Cosmet Dermatol**, v.7, n.3, p.211-216, 2015.
- 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**, India, v.7, n.4, p.209-212, 2014.
- DODDABALLAPUR, S.. Microneedling with Dermaroller. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, India, v.2, n.2, p.110-111, 2009.
- FABBROCINI, G.. Tratamento de rugas periorbitais por terapia de indução de colágeno. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Naples, v.1, n.3, p.106-111, 2009.
- GARG, S.; BAVEJA, S.. Combination therapy in the management of atrophic acne scars. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, India, v.7, n.1, p.18-23, 2014.
- HANSEN, K.. **Microneedles as a transformative technology in drug delivery**. 2013.
- KALIL, C. L. P. V.. Estudo comparativo, randomizado e duplo-cego do microagulhamento associado ao drug delivery para rejuvenescimento da pele da região anterior do tórax. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Porto Alegre, v.7, n.3, p.211-216, 2015.
- KALIL, C. L. P. V.. Tratamento das cicatrizes de acne com a técnica de microagulhamento e drug delivery. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Porto Alegre, v.7, n.2, p.144-148, 2015.
- KALLURI, H.; KOLLI, C. S.; BANGA, A. K.. Characterization of microchannels created by metal microneedles: formation and closure. **The American Association of Pharmaceutical Scientists Journal**, v.13, n.3, p.473-481.
- LIEBL, H.; KLOTH, L. C.. Skin Cell Proliferation Stimulated by Microneedles. **Journal of the American College of Clinical Wound Specialists**, Milwaukee, v.4, n.1, p.2-6, 2012.
- LIMA, E. A.. Associação do microagulhamento ao peeling de fenol: uma nova proposta terapêutica em flacidez, rugas e cicatrizes de acne da face. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Recife, v.7, n.4, p.328-331, 2015.
- LIMA, E. V. A.; LIMA, M. A.; TAKANO, D.. Microagulhamento: estudo experimental. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Recife, v.5, n.2, p.110-114, 2013.
- DOMYATI, M. D.. Microneedling therapy for atrophic acne scars: an objective evaluation. **The Journal of Clinical and Aesthet Dermatology**, v.8, n.7, p.36-42, 2015.
- NEGRÃO, M. M. C.. **Microagulhamento: bases fisiológicas e práticas**. São Paulo: CR8, 2015.
- PRAUSNITZ, M. R.. Microneedles for transdermal drug delivery. **Advanced Drug Delivery Reviews**, Atlanta, v.56, n.5, p.581-587, 2004.
- SCHOELLHAMMER, C. M.; BLANKSCHTEIN, D.; LANGER, R.. Skin permeabilization for transdermal drug delivery: recent advances and future prospects. **Expert Opinion on Drug Delivery**, v.11, n.3, p.393-407, 2014.
- KIM, S.; DANGOL, M.; KANG, G.; LAHIJI, S. F.; YANG, H.; MA, Y.; JUNG, H.. Enhanced transdermal delivery by combined application of dissolving microneedle patch on serumtreated skin. **Molecular Pharmaceutics**, v.14, n.6, p.2024-2031, 2017.
- LIMA, A. A.; SOUZA, T. H.; GRIGNOLI, L. C. E.. Os benefícios do microagulhamento no tratamento das disfunções estéticas. **Revista Científica da FHO**, v.3, n.1, 2015.
- MATOS, M. C. O.. **O uso do microagulhamento no tratamento estético de cicatriz de acne**. 2014.
- MOETAZ, M. D.. Microneedling therapy for atrophic acne scars: an objective evaluation. **The Journal of Clinical and Aesthet Dermatology**, v.8, n.7, p.36-42, 2015.
- PEREIRA, A. F.; BITENCOURT, B.; MEDEIROS, F. D.. **Autoestima e bem estar pós tratamentos de rejuvenescimento facial**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Cosmetologia e Estética) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- SOUZA, C. B.. **Rejuvenescimento facial por intervenção miofuncional estética: revisão integrativa**. 2013.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) deterá os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).

<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157655969243594753/>