

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Biomedicina

Giovanna Marques dos Santos

**OS BENEFÍCIOS DO MICROAGULHAMENTO PARA O
REJUVENESCIMENTO FACIAL COM A NIACINAMIDA**

São Paulo

2022

Giovanna Marques dos Santos

**OS BENEFÍCIOS DO MICROAGULHAMENTO PARA O
REJUVENESCIMENTO FACIAL COM A NIACINAMIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Biomedicina da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como
requisito parcial para obtenção do título
Bacharel em Biomedicina

Orientador: Dr. Evandro L. O. Niero

São Paulo

2022

S235b Santos, Giovanna Marques dos.

Os benefícios do microagulhamento para o rejuvenescimento facial com a niacinamida / Giovanna Marques dos Santos. — São Paulo, 2022.

26 p.: il., color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina)
— Universidade Santo Amaro, 2022.

Orientador: Prof. Me. Dr. Evandro Luís de Oliveira Niero.

1. Colágeno. 2. Rejuvenescimento. 3. Vitaminas. I. Niero, Evandro Luís de Oliveira, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

Giovanna Marques dos Santos

**OS BENEFÍCIOS DO MICROAGULHAMENTO PARA O
REJUVENESCIMENTO FACIAL COM A NIACINAMIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Biomedicina da Universidade Santo Amaro - UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Biomedicina.

São Paulo, 07 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Evandro Luis de Oliveira Niero

Prof^ª. Dra. Annielle Mendes Brito da Silva

Prof. Me. Robson Miranda da Gama

Conceito final: _____

AGRADECIMENTOS

Foram quatro anos árduos, de muita perseverança e resiliência. Esse agradecimento é dedicado à minha família, pois foram as pessoas que fizeram parte dessa etapa da minha vida que agora chegou ao fim.

Primeiramente, agradeço à Deus por ter me dado forças, sabedoria e inteligência emocional, principalmente no período de caos que vivenciamos (pandemia).

Em especial, sou grata a minha mãe, Gislene, a colega (tia Dete) e meu pai, Estevão, sem eles não teria feito minha graduação, pois desde o início me ajudaram com a mensalidade.

Sou grata a tia Carla e a tia Lú, que estão ao meu lado não só nesses últimos quatro anos e sim desde o dia 16/05/2000. Eu sou uma simbiose das duas e me orgulho disso.

Sou grata ao João, Duda e Valentin, pois desde a chegada deles sou uma nova Giovanna, que aprende diariamente com esse trio parada dura.

Sou grata ao meu namorado, Luiz Junior, principalmente por esse último ano, por ter aguentado todas as minhas mudanças de humor repentinas. Agradeço por ele sempre se fazer presente em todos os meus momentos de conquistas, mas em especial, os momentos de desespero, angústia...

Não há palavras o suficiente para expressar gratidão a minha família! Agradeço pela criação que me deram e por cada ensinamento! Agradeço por estarem ao meu lado mesmo quando não se faz necessário e por sempre me apoiarem.

Sou grata ao meu genitor, porque se ele não tivesse abandonado minha mãe, eu não seria metade do que me tornei e não teria essa família.

Sou grata aos meus professores, todos foram de suma importância para que eu chegasse até aqui.

Aos demais que não citei, mas contribuíram de algum modo para eu concluir mais essa etapa da minha vida, muito obrigada!

Se quisermos realizar nossos sonhos,
precisamos acordar. Pois se continuarmos
sonhando, nada acontece.

RESUMO

A demanda de procedimentos estéticos vem aumentando cada vez mais, pois há diversos procedimentos que diminuem o aspecto envelhecido tanto do corpo quanto da face. Um dos procedimentos para rejuvenescer a face é o microagulhamento, o qual será abordado nesse trabalho. O envelhecimento cutâneo faz parte do ciclo de vida do indivíduo, mas é importante ressaltar que o processo não está atrelado apenas há fatores intrínsecos, como: fatores genéticos, queda hormonal, envelhecimento celular... A exposição ao sol é o principal fator extrínseco contribuinte para o envelhecimento cutâneo, devido às suas radiações UVA e UVB. Também não podemos deixar de lado a exposição à poluição, tabagismo, álcool e a má alimentação. A técnica de microagulhamento possui diversas finalidades, porém, o seu principal objetivo é estimular o colágeno natural da pele. Esse estímulo ocorre através de um processo inflamatório provocado por micro lesões feitas com microagulhas, atingindo as camadas da epiderme e derme, consequentemente ocasionando uma melhora no envelhecimento cutâneo. É perceptível uma melhora na face apenas com o microagulhamento, entretanto, o resultado pode ser potencializado com o *drug delivery*, pois com a pele lesionada o ativo permeará melhor. O *drug delivery* está se tornando um hábito, pois os profissionais notaram um melhor resultado nos pacientes. Há vários ativos associados ao *drug delivery*, e a Niacinamida é um deles. A Niacinamida é a terceira vitamina do complexo B, sendo bem utilizada em tratamentos dermatológicos e em casos inflamatórios, proporcionando benefícios para quem a utiliza, principalmente no envelhecimento cutâneo, agindo na hidratação da pele, estimulação de proteínas, barreira epidérmica, inibição de melanossomas e afins. Sendo assim, podemos afirmar que a Niacinamida é um bom ativo para se associar ao *drug delivery* para se ter uma face mais jovial.

Palavras-chave: Indução percutânea de colágeno; Microagulhamento para o rejuvenescimento facial; Microagulhamento associado com vitaminas.

ABSTRACT

The demand for aesthetic procedures is increasing more and more, as there are several procedures that reduce the aging appearance of both the body and the face. One of the procedures to rejuvenate the face is microneedling, which will be addressed in this work. Skin aging is part of an individual's life cycle, but it is important to emphasize that the process is not linked to intrinsic factors, such as: genetic factors, hormonal decline, cell aging... Exposure to the sun is the main contributing extrinsic factor for skin aging, due to its UVA and UVB radiation. Nor can we ignore exposure to pollution, smoking, alcohol and poor diet. The microneedling technique has several purposes, however, its main objective is to stimulate the skin's natural collagen. This stimulus occurs through an inflammatory process caused by micro injuries made with microneedles, reaching the layers of the epidermis and dermis, consequently causing an improvement in skin aging. An improvement in the face is noticeable only with microneedling, however, the result can be enhanced with drug delivery, as with injured skin the active will permeate better. Drug delivery is becoming a habit, as professionals have noticed better patient outcomes. There are several assets associated with drug delivery, and Niacinamide is one of them. Niacinamide is the third vitamin of the B complex, being well used in dermatological treatments and in inflammatory cases, providing benefits for those who use it, mainly in skin aging, acting in skin hydration, protein stimulation, epidermal barrier, inhibition of melanosomes and alike. Therefore, we can say that Niacinamide is a good asset to associate with drug delivery to have a more youthful face.

Keywords: Percutaneous collagen induction; Microneedling for facial rejuvenation; Microneedling associated with vitamins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As três camadas da pele.....	11
Figura 2 – As camadas da epiderme.....	13
Figura 3 – Camadas papilar e reticular da derme.....	14
Figura 4 – <i>Dermaroller</i>	19
Figura 5 – Caneta <i>Dermapen</i>	20
Figura 6 – Tipos de microagulhas.....	23
Figura 7 – Após a inserção das microagulhas.....	24

SUMÁRIO

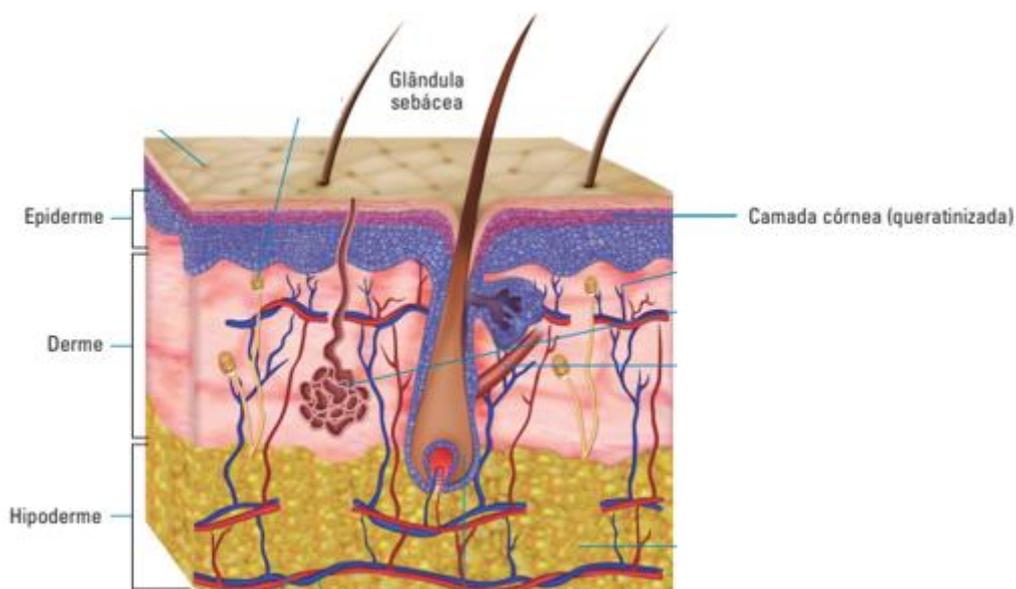
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. JUSTIFICATIVA.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. METODOLOGIA.....	18
4.1 Critério de seleção.....	18
4.2 Identificação, seleção e inclusão dos estudos.....	18
5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	19
5.1 Microagulhamento.....	19
5.2 <i>Drug delivery</i>	21
5.3 Niacinamida.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7. REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano, recobrimo-o por inteiro e protegendo de todas as agressões e impactos do meio ambiente. Também é responsável por proteger os órgãos internos e mantém a temperatura corpórea. ¹

Possui três camadas, sendo elas: epiderme, derme e hipoderme. Sendo a epiderme a camada mais superficial, a derme a camada intermediária e a hipoderme é a camada profunda (figura 1). ¹

Figura 1 – As três camadas da pele.



Fonte: (SILMARA DA C. PEREIRA CESTARI, 2018)

A epiderme é composta por epitélio pavimentoso estratificado e queratinizado. Considerada a camada mais importante da pele, pois protege todo o corpo, recebendo diretamente os impactos externos do meio ambiente. Sua espessura varia de acordo com a região do corpo. ¹

A epiderme se subdivide em cinco camadas: camada basal, camada espinhosa, camada granulosa, camada lúcida e a camada córnea. A multiplicação das células na camada basal é contínua e quanto mais próximas da superfície, mais assumem sua forma achatada, ocorrendo a produção e acúmulo de queratina (proteína que faz parte da pele, unhas e cabelos). No momento em que as células superficiais ficam repletas de queratina, se tornam anucleadas e começam a construir

uma proteção que resista ao atrito e a impermeabilidade da água, se tornando uma célula de camada córnea. O tempo que uma célula basal demora para maturar e atingir a camada córnea é em média a 26 a 28 dias. ¹

A camada córnea é a que está mais próxima da superfície, mas além dela, existem outras camadas presentes na epiderme (figura 2).

Camada basal (estrato germinativo): é a camada em que as células se encontram mais internamente, em contato com a derme. São formadas por células que tem sua multiplicação constante, dando surgimento a todas as camadas posteriores. ¹

Os queratinócitos (células da camada basal), possuem formas cilíndricas, citoplasma basofílico, podendo ter o núcleo grande, oval, alongado ou hiper cromático. ¹

Camada espinhosa (estrato de Malpighi): é a camada que está acima da basal. O nome se dá por conta das junções intercelulares (fisionomia de espinhos). Essas junções são conhecidas como desmossomos, promovendo a união dos queratinócitos e contribuindo para que as células permaneçam juntas. Lembrando, que a união ocorre por conta da estrutura chamada integrina. ^{1,2}

Camada granulosa: as células tem estruturas semelhantes a grânulos e esses grânulos são de querato-hialina. É rica em componentes (lipídeos, proteínas, involucrina e afins), que levam a apoptose da célula e a formação da barreira na superfície que impedirá a permeação da água. ^{1,2}

Camada lúcida: camada que possuem células mais achatadas e anucleadas, com fisionomia eosinofílica e translúcida. É inexistente em algumas áreas, pois tem a espessura muito fina, sendo mais comum estar presente na palma das mãos e planta dos pés. ¹

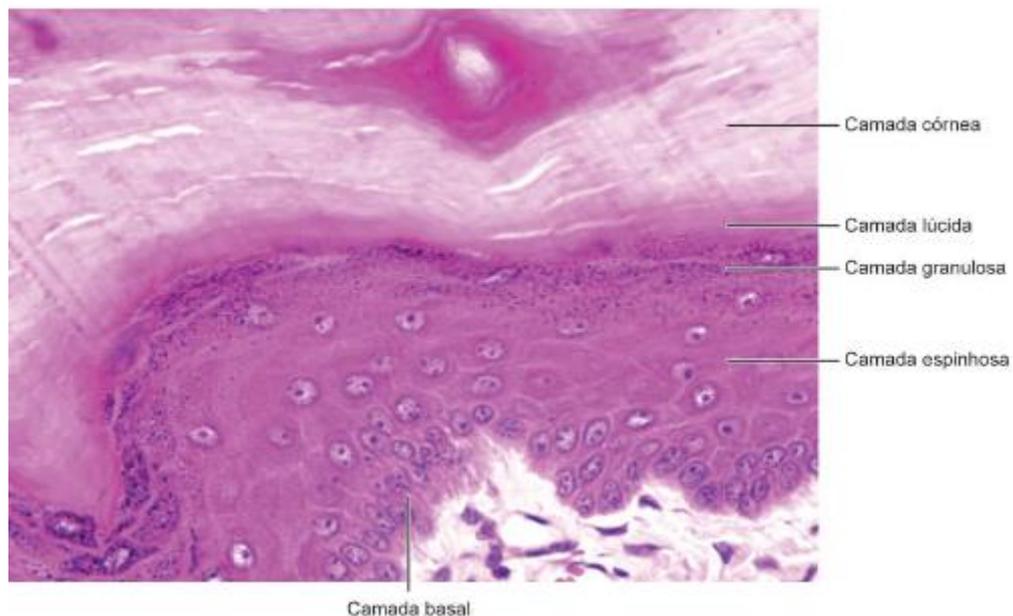
Camada córnea: camada superior da pele que tem o primeiro contato com o meio externo e possui espessura variável, ou seja, em cada região do corpo é de uma forma. ¹

A última etapa de diferenciação celular ocorre nessa camada, sendo células achatadas, eosinofílicas, sem núcleo, com filamentos de queratina mergulhado em

matriz protegida por uma membrana celular. ¹

Há quatro principais células que compõe a epiderme: queratinócitos, melanócitos, células de Langerhans e os discos de Merkel. ²

Figura 2 – As camadas da epiderme.



Fonte: (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017)

Já a derme, encontra-se logo abaixo da epiderme. Sendo constituída por diversas substâncias, como: substância fundamental amorfa, elastina, colágeno etc. E a ligação da derme com a epiderme se mantém, através da barreira de proteção formada pelas fibras elásticas e colágenas. ^{1,2}

Responsáveis por produzir fibras de colágeno e elastina, os fibroblastos asseguram a extensibilidade, sustentação e resistência da pele, ou seja, são as células de maior importância da derme. ²

As fibras vão se refazendo ao longo da idade, porém, em torno dos 45 anos, começam a desaparecer. ²

A derme se subdivide em duas camadas:

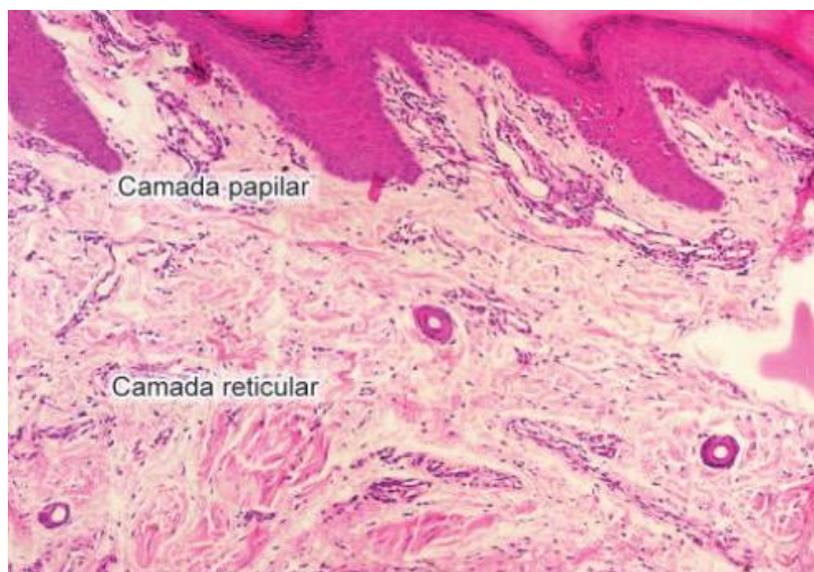
Camada papilar: camada mais superficial, que se encontra logo abaixo da epiderme, pois sustenta a mesma (figura 3). É constituída por tecido conjuntivo frouxo, possuindo uma espessura maior do que a epiderme, sendo mais espessa nas palmas

das mãos e nas plantas dos pés, ficando franzina nas pálpebras. ^{1,2}

E apesar de ter poucas células, tem alta densidade, colágeno, elastina, fibroblastos e macrófagos (evitando a permeação de bactérias). ²

Camada reticular: camada mais profunda, é composta por um número abundante de fibras de colágeno e está ligada à hipoderme (figura 3). Também contém glândulas sebáceas e sudoríparas. E possui uma menor quantidade de células, se comparado a camada papilar. ²

Figura 3 - Camadas papilar e reticular da derme.



Fonte: (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2017)

O envelhecimento é um processo ativo, ocorrendo diversas mudanças na pele, mudanças essas que não podemos evitar, pois o corpo também envelhece. Mas, o processo pode ser acelerado ou retardado, irá depender do estilo de vida de cada indivíduo. ³

A parte do nosso corpo que primeiro aparenta o envelhecimento é o rosto, pois é a região que há maior exposição, recebendo agressão do meio ambiente com mais impacto. Também é o local que ocasiona a aparição de rugas precoce, pois há muitos músculos com diferentes fins. ³

Há dois tipos de envelhecimento cutâneo: envelhecimento intrínseco, envolve fatores genéticos, alterações hormonais (queda), envelhecimento celular e todas outras mudanças que ocorrem em nosso organismo com o passar dos anos, desde a

infância até a fase senil. E o extrínseco, envolve fatores externos do nosso cotidiano que podem causar danos as células, como: alimentação, tabagismo, radicais livres (moléculas instáveis), uso de álcool, poluição, entre outros. Mas, o maior fator extrínseco contribuinte para o envelhecimento e que causa danos a pele é a exposição ao sol, por conta de suas radiações.^{3, 4}

As radiações UVA e UVB levam a danos diretamente no DNA nuclear e mitocondrial e destruição do colágeno. A mitocôndria é a organela responsável por grande parte da produção de oxigênio livre, sendo assim, a interação do DNA da mesma juntamente com a radiação UV é preocupante, pois as células não possuem muitos mecanismos de defesa contra os danos causados, podendo resultar em distúrbios pigmentares como, por exemplo, o melasma.³

Quanto ao envelhecimento da face, ocorre por conta da diminuição de vascularização entre as células, ocasionando constrição de artérias e redução de vasos sanguíneos. Sendo assim, quanto menor a quantidade de sangue, maior será a reabsorção do colágeno, gordura facial e dos músculos, pois o sangue é o principal transportador de nutrientes para a pele.³

A Indução Percutânea de Colágeno popularizada como microagulhamento tem o intuito de tratar cicatriz acneica, rugas, estrias, celulites (lipodistrofia ginoide) e afins.^{4, 5}

Além dos parâmetros citados acima, a técnica de microagulhamento tem como principal objetivo estimular o colágeno da pele, através de pequenas lesões causadas por microagulhas. Ressaltando que as agulhas precisam chegar até a derme para haver a produção de colágeno, alcançando a profundidade de 1,0 a 3,0 mm.^{4, 5}

E para potencializar ainda mais os resultados, vem se tornando corriqueiro o uso de ativos em conjunto com a técnica de microagulhamento (*drug delivery*), ressaltando que para cada finalidade, existe uma melhor indicação da vitamina que será utilizada.⁵

2. JUSTIFICATIVA

O envelhecimento cutâneo é algo perceptível, que ocorre por diversas mudanças que ocorrem em nosso organismo com o passar do tempo. Ressaltando, a exposição de raios ultravioletas é crucial para haver um envelhecimento precoce na pele.

É de suma importância que comecemos a realizar tratamentos preventivos, antes que o caso de cada indivíduo chegue num estágio maior de flacidez e rugas, por exemplo.

Os procedimentos para o rejuvenescimento facial, estão se aprimorando não só pelos avanços da biotecnologia, mas também pela preocupação dos profissionais para com seus pacientes em relação a saúde e bem-estar.

Dentre a gama de procedimentos estéticos que temos, o microagulhamento é um dos menos invasivos que apresenta excelentes resultados e gera satisfação dos pacientes.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Descrever, por meio de revisão bibliográfica, os benefícios que a técnica de microagulhamento (indução percutânea de colágeno) proporciona, juntamente com o uso de Niacinamida, para o rejuvenescimento da face.

3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a estrutura da pele e a causa do envelhecimento cutâneo;
- Descrever a técnica de microagulhamento;
- Apresentar o papel da Niacinamida e os seus benefícios no rejuvenescimento da pele.

4. METODOLOGIA

Para iniciar a busca dos artigos científicos, foram utilizadas as plataformas PubMed, Scielo, Google Acadêmico, Revistas e livros textos. As palavras-chaves para realizar a busca foram: pele, microagulhamento, *drug delivery* e niacinamida e seus equivalentes em língua inglesa. As palavras-chave foram usadas isoladamente e em conjunto umas com as outras.

4.1 Critério de seleção

O critério de seleção adotado foi escolher artigos que nos forneciam informações relevantes sobre o tema abordado tanto no idioma português quanto no inglês, entre os anos de 2011 a 2021.

4.2 Identificação, seleção e inclusão dos estudos

Com base no plano de pesquisa citado, para selecionar os artigos, a inclusão foi realizada da seguinte maneira:

- Captação e leitura dos títulos em algumas plataformas. Os títulos que não tinham coerência com o tema foram descartados e, obviamente os que não obtinham fontes confiáveis;
- Leitura resumida de todos os artigos e selecionando para a utilização somente aqueles que atendiam os critérios;
- Leitura e análise rigorosa dos artigos selecionados, extraindo apenas as informações relevantes de cada um para construir a revisão bibliográfica;
- Dos 28 artigos selecionados, 16 foram úteis para serem utilizados. Os 12 restantes foram descartados, uns por fornecerem a informação de forma simplificada e outros por fugirem do tema.

5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

5.1 Microagulhamento

Apesar de sua primeira exibição ter sido em 1995, por Orentreich, a técnica de microagulhamento teve reconhecimento mundial apenas em 2006, por Desmond Fernandes. O cirurgião plástico foi o pioneiro da criação do aparelho para realizar o procedimento, cujo nome era *Dermaroller* (figura 4). Com o novo aparelho, era possível proporcionar perfurações mais rápidas e com o mesmo padrão, conseguindo explorar mais profundamente em diferentes regiões, potencializando a multiplicação das células, em especial dos fibroblastos, agilizando o metabolismo celular das camadas da pele (epiderme e derme), ocasionando assim, uma melhora na produção espontânea de colágeno e elastina.^{5, 6, 7}

O *roller* é o aparato mais popular, mas há outros modelos que tem o mesmo intuito. O tradicional formado por um cilindro com agulhas de aço inoxidável organizadas em 190 a 1.080 agulhas, com distanciamento de 0,20 mm a 3,00 mm. O material do seu cabo é de polietileno, impossibilitando que o equipamento seja levado a autoclave (figura 4).⁶

Figura 4 – *Dermaroller*.



Fonte: (ALBANO, R.P.S., PEREIRA, L.P., ASSIS, I.B., 2018)

Outro aparelho que é bastante utilizado para a realização do microagulhamento é a *Dermapen*. É uma caneta que contém efeitos vibratórios e são utilizadas com agulhas descartáveis e possui luz de LED indicativa da velocidade do movimento das agulhas. As agulhas descartáveis, podem conter no mínimo 1 e no máximo de 36 agulhas (os números são bem menores quando comparado ao *roller*) com distanciamento de 0,25 mm a 2,00 mm (figura 5).⁶

Figura 5 – Caneta *Dermapen*.



Fonte: (ALBANO, R.P.S., PEREIRA, L.P., ASSIS, I.B., 2018)

Temos alguns tipos de materiais de fabricação das agulhas, como: silício, metal, cerâmica, vidro de sílica, carboidrato e polímero. O primeiro material utilizado para compor a agulha foi o silício, porém, não é muito recomendável por ter compostos quebradiços como o silicone, podendo oferecer riscos e deixar fragmentos da agulha na pele do paciente. O aço inoxidável, titânio, níquel paládio e ligas de paládio-cobalto são oriundos do metal. Os mais utilizados até os dias de hoje são o aço inoxidável e o titânio, tendo o aço como primeira opção e o titânio como substituto. O metal é um

material que passa segurança para os profissionais de saúde, pois tem uma boa biocompatibilidade e são fortes o bastante, descartando a possibilidade que quebrar.

8

Precisamos lesionar a pele para realizar este procedimento a fim de ter uma pele com uma boa textura, sem cicatriz, manchas... e principalmente, sem flacidez. Mas, antes do resultado final, ocorre em três fases a cicatrização, sendo elas: fase de inflamação, proliferação e remodelação.

Na primeira fase, há o aumento da soltura de plaquetas e neutrófilos (pois ocasionaremos uma inflamação através da técnica) e conseqüentemente a liberação dos fatores de crescimento, como o de plaquetas (PDGF), transformador alfa e beta (TGF- α e TGF- β) e o dérmico, que agirão em prol dos queratinócitos e fibroblastos. Essa fase dura em torno de 1 semana.^{9, 10, 11}

Na segunda, as células de defesas (neutrófilos) são substituídas por células que tem como função defender nosso sistema imune na corrente sanguínea (monócitos). Os queratinócitos e fibroblastos multiplicam-se, ocasionando a formação do colágeno (preferencialmente os tipos I, III, IV e VII). A pele sem danos, é parecida com as novas fibras colágenas que se formam e juntamente também há a produção de novos vasos sanguíneos, oferecendo uma melhor oxigenação e vascularização para o tecido.^{8,9}

E por fim, a última fase, o colágeno tipo III sofre uma maturação, e após determinado período passa a ser produzido colágeno tipo I, sendo mais resistente, flexível e duradouro.^{8,9}

5.2 Drug delivery

O método que muitos profissionais estão aplicando para ter um melhor resultado e satisfação de seus pacientes é o *drug delivery*, que também pode ser conhecido como S.A.T.I. (Sistema de Acesso Transdermal de Ingrediente), sendo a junção da técnica do microagulhamento mais a utilização do ativo escolhido.^{10, 11}

Durante o procedimento, as microagulhas perfuram a camada córnea, movendo-se em volta da barreira transdérmica, fazendo com que o ativo se aloje diretamente na camada superior da pele (epiderme) ou até mesmo na derme. Logo após a entrada do ativo, seu efeito sistêmico se inicia, apresentando resposta terapêutica e agindo no local de ação.⁸

Por isso, os ativos são mais eficazes e apresentam um melhor resultado do que os cosméticos em forma de cremes, pois atingem camadas mais internas da pele.⁸

É necessário atentar-se com o produto que irá utilizar, pois como o mesmo atinge camadas mais internas da pele, pode levar o paciente a sentir desconfortos. Alguns exemplos são produtos com: óleos essenciais, corantes, silicones etc. O mais recomendável é utilizar produtos como: sérum, gel e cremes. A agulha também é um item importante para se atentar, pois como possuem calibre pequeno, pode ser que uma das pontas permaneça dentro da pele, causando problemas. Ressaltando que esses acontecimentos são raros.^{8,12}

A escolha do material correto para a fabricação da agulha tem um papel super importante para se ter um bom resultado, mas não será tão eficaz se não escolher o tipo certo da microagulha para a finalidade a ser tratada.⁸

Dependendo do material utilizado e do tipo de microagulha, elas podem variar o tamanho. A epiderme vai até 1500 μm (micrômetro) de espessura, sendo assim, o comprimento da agulha de no máximo 1500 μm é o suficiente para que o ativo seja liberado na camada. As agulhas que possuem um maior diâmetro e comprimento, chegam na derme e causam dor, pois atingem nervos, sobretudo se forem de 150-1500 μm de comprimento e 50-250 de largura e possuir densidade de ponta de 1 a 25 μm . O essencial é escolher uma microagulha com a quantidade de micrômetro e diâmetro ideais para que o paciente não sofra e ao mesmo tempo tenha um bom resultado, para isso, primeiro deve-se escolher o melhor e mais seguro material para a confecção da agulha.⁸

As opções que temos de microagulhas para a entrega de ativos são: sólidas, revestidas, ocas, de dissolução e as formadoras de hidrogel (figura 6). Todas são eficazes, mas cada uma possui sua particularidade servindo em finalidades diferentes. No caso do *drug delivery*, os melhores tipos de microagulhas que podemos utilizar são

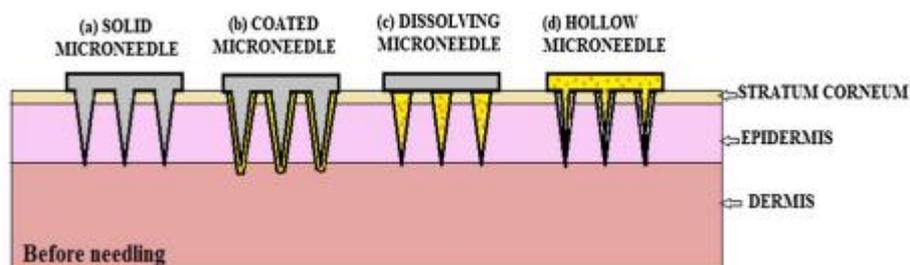
as de dissolução e ocas. ⁸

As microagulhas de dissolução são compostas por polímeros biodegradáveis, que logo após a microagulha ser inserida na pele, há a dissolução do ativo e o mesmo é liberado (figura 7). A microagulha não é removida da pele após sua introdução, sendo assim, o procedimento ocorre em apenas uma etapa. O ativo fica sob proteção no polímero e ao realizar a inserção começa a se deteriorar dentro da pele, monitorando o controle de liberação do ativo. Se há uma boa biocompatibilidade e rompimento do polímero dentro da pele, esse tratamento se torna um dos melhores a longo prazo, pois possui melhor adesão. E por mais que fundir o polímero com o ativo não seja uma tarefa fácil, pois pode trazer complicações, por enquanto, não houve nenhum caso de irritação na pele dos pacientes. ⁸

As microagulhas ocas possuem lacunas que são preenchidas com o ativo e também possuem furos nas pontas, que será o local de saída do mesmo (figura 7). Após a inserção na pele, o ativo é introduzido em direção a epiderme ou a camada superior da derme. As microagulhas também são utilizadas em moléculas grandes, constituídas por proteínas ou vacinas. Um diferencial da oca comparado com a de dissolução, é que a oca tem a capacidade de gerir uma grande dose do ativo devido a lacuna presente. ⁸

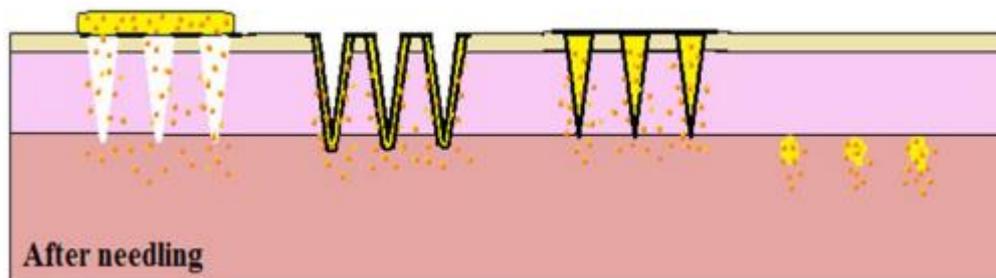
Apesar de ter uma boa entrega do ativo, a finalidade das microagulhas sólidas é tratar os poros. ⁸

Figura 6 – Diferentes tipos de microagulhas: (a) microagulhas sólidas; (b) microagulhas revestidas; (c) microagulhas de dissolução; (d) microagulhas ocas.



Fonte: (TEJASHREE WAGHULEA, GAUTAM SINGHVIA, SUNIL KUMAR DUBEYA ET AL., 2019)

Figura 7 - Após a inserção das microagulhas.



Fonte: (TEJASHREE WAGHULEA, GAUTAM SINGHVIA, SUNIL KUMAR DUBEYA ET AL., 2019)

Temos diversos ativos associados ao *drug delivery*, como a vitamina A, vitamina C, vitamina E, vitamina B5...¹¹

A Niacinamida também é um deles e está entre as vitaminas do complexo B, pode ser denominada de Nicotinamida ou até mesmo por vitamina B3. Atua em nosso organismo em variadas reações metabólicas. Por estar atrelada as coenzimas, Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo (NAD) e fosfato de Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo (NADP), contribui na produção de energia. Também é atuante no reparo de DNA e no processo de transcrição.^{13,14,15}

Quando há a separação das coenzimas, grande parte da Niacinamida é depositada no intestino delgado e em seguida a mesma é estocada como NAD no fígado e a excreção sucede-se nos rins. Também ocorre uma conversão da Niacinamida por meio da via de quinurenina-antranilato no fígado.¹⁵

Apresenta estrutura com uma carboxila ligada a um nitrogênio, podendo ser em forma amida (Nicotinamida ou Niacinamida) ou forma ácida (Ácido Nicotínico ou Niacina). Sua origem endógena e é hidrofílica.^{13,14}

A produção endógena de Niacinamida não é o suficiente, sendo assim, podemos extrair a mesma de plantas e tecidos animais. Possui outras finalidades como: ação antimicrobiana, vasoativas (atuam nos vasos periféricos) e clareadora.¹⁶

5.3 Niacinamida

A Niacinamida é um bom ativo para se associar ao *drug delivery*, além de todos os benefícios somente com o microagulhamento, a vitamina potencializa ainda mais

o resultado, pois reduz as aparências que criam o aspecto envelhecido na face, como: rugas, manchas de hiperpigmentação, manchas vermelhas e flacidez. ^{15,17}

As substâncias fibrosas como o colágeno e a elastina são as principais que compõe a matriz extracelular e conforme envelhecemos naturalmente ou pela exposição a luz ultravioleta (fotoenvelhecimento), essas substâncias sofrem alterações tanto na quantidade quanto na estrutura. A Niacinamida, promove a inibição da degradação de colágeno, diminuindo os danos na matriz extra celular relacionados a idade, ocasionando aumento no colágeno tipos I, III e V, elastina e fibrina. ^{15,17}

Possui ação clareadora, que é de suma importância, porque há diminuição de transferência dos melanossomas aos queratinócitos, resultando em uma menor pigmentação da melanina. Essa diminuição ocorre pois o uso da Niacinamida faz com que haja um retardo dos melanossomas para os queratinócitos. ^{15,17}

Atua na hidratação da pele, pois uma vez que ela foi rompida, as microagulhas agem para que os corneócitos e os lipídios intercelulares não barrem a entrada de substâncias estranhas e potencializa a síntese de proteínas importantes, como: involucrina, filagrina e queratina, contribuindo para o aprimoramento da barreira cutânea. ^{15,17}

E apesar da Niacinamida ser uma vitamina segura e que beneficia as pessoas a terem uma face mais jovial por diversos fatores, se utilizada em doses altas e a longo prazo, pode causar riscos à saúde em gestantes e lactantes e provocar efeitos colaterais no fígado e em outros órgãos. A reação ao ativo é variável de acordo com cada pele, mas normalmente é aplicado uma concentração de 4 a 5% de Niacinamida, embora um paciente não tenha sentido nenhuma irritação em um teste, sendo aplicado o produto com 10% do ativo. ¹⁷

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito desta revisão bibliográfica, foi reunir informações sobre a técnica de microagulhamento e da Niacinamida. Foram encontradas informações válidas em diversos artigos, tendo foco principal em abordar os benefícios que o *drug delivery* proporciona para ter uma face mais jovial. Porém, antes disso, houve uma breve introdução sobre as camadas da pele, envelhecimento cutâneo e um pouco da história do microagulhamento.

Com base no levantamento dos dados, é possível observar que o envelhecimento cutâneo e a exposição por luz ultravioleta, são dois quesitos que impactam muito para a perda da jovialidade. Mas, também temos outros fatores como: tabagismo, álcool, estresse, falta de hidratação, alimentação e afins.

A Niacinamida é uma ótima vitamina para se associar ao *drug delivery*, pois proporciona um melhor resultado atuando na flacidez, rugas e principalmente no seu mecanismo de ação retardante na transferência dos melanossomas em relação aos queratinócitos, refletindo numa pele menos pigmentada, ou seja, sem manchas.

É de suma importância que as pessoas passem a ter mais cuidado com a pele no cotidiano, indo a um profissional dermatologista, realizar procedimentos preventivos e principalmente fazer o uso do protetor solar todos os dias e não somente quando for a praia ou a piscina.

A revisão nos apresentou uma visão geral sobre os benefícios para ter uma pele mais jovial através da técnica *drug delivery* e os fatores que aceleram o processo de envelhecimento, tanto os extrínsecos quanto os intrínsecos. Com certeza, o mundo da Estética trará muito mais inovações ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

1. Cestari, S.C.P. Noções de anatomia e histologia da pele. Dermatologia Pediátrica: Diagnóstico e tratamento. São Paulo: Editora dos Editores; 2018. Disponível em: https://editoradoseditores.com.br/wp-content/uploads/2018/09/capitulo_02_dermatologia-1.pdf. Acesso em: 27/09/2022.
2. Kashiwabara, T.B., Kashiwabara, Y.M.B., Rocha, L.L.V., Bacelar, L.F.F., França, P.L V.L. Medicina Ambulatorial IV: Com ênfase em dermatologia. 4 ed. Montes Claros, MG: Dejan Gráfica e Editora; 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kashiwabara-Kashiwabara/publication/332762755_1_-_MEDICINA_AMBULATORIAL_7/links/5cc852044585156cd7bc10ec/1-MEDICINA-AMBULATORIAL-7.pdf#page=13. Acesso em: 27/09/2022.
3. Fagnan, S. et al. Envelhecimento cutâneo. Revista de Trabalhos Acadêmicos - Campus Niterói, n.7 - Trabalhos científicos - Brasil – 2013. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1reta2&page=article&op=view&path%5B%5D=1464&path%5B%5D=1053>. Acesso em: 27/09/2022.
4. Santos, A.B.R., Oliveira, A.Z., Borba, C.B., Alves, N.P. Microagulhamento e sua aplicação na estética. Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde, v.2, n.3, 2020. Disponível em: <https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/view/112>. Acesso em: 27/09/2022.
5. Sinigaglia, G., Führ, T. Microagulhamento: Uma alternativa no tratamento para o envelhecimento cutâneo. Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, v.11, n.3, p.18-31, 2019. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2060>. Acesso em: 27/09/2022.
6. Albano, R.P.S., Pereira, L.P., Assis, I.B. Microagulhamento – A terapia que induz a produção de colágeno – Revisão literatura. 10 ed. São Lourenço, MG: Revista Saúde em Foco; 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: 27/09/2022.
7. Trindade, B.P., Bortolin, BC., Manzano, B.M. Os benefícios do microagulhamento no rejuvenescimento facial. Medicina e Saúde, Rio Claro, v.2, n.2, p.97-114; 2019. Disponível em: <https://portal.redeclaretiano.edu.br/br>. Acesso em: 27/09/2022
8. Waghule, T. et al. Microneedles: A smart approach and increasing potential for transdermal drug delivery system. Revista Biomedicine & Pharmacotherapy 109, 1249–1258; 2019. Disponível em: [Microneedles: A smart approach and increasing potential for transdermal drug delivery system - ScienceDirect](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.124912). Acesso em: 04/10/2022.
9. Ferreira, A.S., Aita, D.L., Muneratto, M.A. Microagulhamento: Uma revisão. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, v.35, p.228-234, 2020. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/details/2752/pt-BR/microagulhamento--uma-revisao>. Acesso em: 27/09/2022.
10. Bacha, B.M., Mudrik, P.S. Microagulhamento: Uma revisão bibliográfica. Repositório Unis/MG; 2016. Disponível em:

- <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/510/1/MICROAGULHAMENTO%20uma%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica.pdf>. Acesso em: 28/09/2022.
11. Costa, R., Ferreira, L.L., Leroy, P.L.A., Sobrinho, H.M.R. O uso do microagulhamento associado ao drug delivery no rejuvenescimento cutâneo: Uma revisão bibliográfica. Goiás, GO: Revista Brasileira Militar de Ciências, v.7, n.18; 2021. Disponível em: <https://rbmc.emnuvens.com.br/rbmc/article/view/93>. Acesso em: 29/09/2022.
 12. Bastos, L.C., Nascimento, T.L., Pereira, L. Aplicabilidade do microagulhamento associado a vitamina c para rejuvenescimento facial. 11 ed. São Lourenço, MG: Revista Saúde em Foco; 2019. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/11/APLICABILIDADE-DO-MICROAGULHAMENTO-ASSOCIADO-A-VITAMINA-C-PARA-REJUVENESCIMENTO-FACIAL.pdf>. Acesso em: 28/09/2022.
 13. Santos, J.L.M. Novas abordagens terapêuticas no combate ao envelhecimento cutâneo. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/61012032.pdf>. Acesso em: 29/09/2022.
 14. Portilho, L., Pacheco, H. Niacinamida e dermatologia. Campinas, SP: Master Editora, v.15, n.3, p.123-129; 2016. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20160804_222251.pdf. Acesso em: 08/10/2022.
 15. Bains, P., Kaur, M., Kaur, J., Sharma, S. Nicotinamide: Mechanism of action and indications in dermatology. Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology, p.234-237; 2018. Disponível em: <https://ijdvl.com/nicotinamide-mechanism-of-action-and-indications-in-dermatology/>. Acesso em: 09/10/2022.
 16. Milani, S.F., Ribas, J.L.C. Tratamentos estéticos utilizados para controle da oleosidade de pele. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, p.1-14; 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/5550>. Acesso em: 08/10/2022.
 17. Boo, Y.C. Mechanistic Basis and Clinical Evidence for the Applications of Nicotinamide (Niacinamide) to Control Skin Aging and Pigmentation. 08 ed. Jornal Antioxidants, v.10; 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/8/1315>. Acesso em 09/11/2022