



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
(ILACVN)**

BIOTECNOLOGIA

**PROMOVENDO A RENOVAÇÃO CUTÂNEA: UMA INVESTIGAÇÃO
BIBLIOGRÁFICA DOS BENEFÍCIOS DA TERAPIA COMBINADA DE
MICROAGULHAMENTO E *PEELINGS* QUÍMICOS**

JULIANA DE SOUZA SCASCHINSKI

Foz do Iguaçu
2023

**PROMOVENDO A RENOVAÇÃO CUTÂNEA: UMA INVESTIGAÇÃO
BIBLIOGRÁFICA DOS BENEFÍCIOS DA TERAPIA COMBINADA DE
MICROAGULHAMENTO E *PEELINGS* QUÍMICOS**

JULIANA DE SOUZA SCASCHINSKI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Kelvinson Fernandes Viana

Foz do Iguaçu
2023

JULIANA DE SOUZA SCASCHINSKI

**PROMOVENDO A RENOVAÇÃO CUTÂNEA: UMA INVESTIGAÇÃO
BIBLIOGRÁFICA DOS BENEFÍCIOS DA TERAPIA COMBINADA DE
MICROAGULHAMENTO E *PEELINGS* QUÍMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Kelvinson Fernandes Viana
(UNILA)

Prof. Dr. Fernando Cesar dos Santos
(UNILA)

Prof. Me. Jaqueline Bail
(Clínica Privada)

Foz do Iguaçu, 03 de Novembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos meus queridos pais, Matildes e Renam, que são a luz da minha vida. Suas palavras de encorajamento, apoio financeiro e amor incondicional foram muito mais do que alicerce; foram o coração pulsante que manteve meu sonho vivo. Este trabalho é dedicado a vocês, porque cada página escrita é um testemunho do amor e sacrifício que vocês sempre me proporcionaram.

Ao meu marido, Luan, agradeço do fundo do meu coração por ser o porto seguro em que encontrei abrigo nas noites de tempestade. Sua compreensão, apoio e incentivo inabalável foram o alicerce emocional sobre o qual construí este projeto.

Minha amiga Beatriz, você é uma joia rara, uma amiga verdadeira que iluminou os dias mais sombrios com sua presença constante. Obrigada por estar ao meu lado, não apenas nos momentos de alegria, mas também nos desafios. Seu apoio e entusiasmo incansáveis foram um farol de esperança. Aos demais colegas de curso que fizeram parte desta jornada acadêmica, nossos momentos de estudo, as risadas compartilhadas, as experiências desafiadoras e as vitórias conquistadas como grupo tornaram esta jornada acadêmica mais enriquecedora. Cada um de vocês desempenhou um papel importante na minha vida acadêmica, e sou grato por termos compartilhado essa experiência.

Ao meu orientador, Kelvinson, expresso minha profunda gratidão pela orientação valiosa, paciência e apoio contínuo ao longo destes anos. Você foi um guia acadêmico e um mentor para mim. Eu sou imensamente grata por sua orientação.

Meu co-orientador, Fernando, merece uma gratidão especial. Você aturou, aconselhou e incentivou por dias muito mais do que eu poderia ter esperado. Sua paciência e apoio incansável foram cruciais para superar os desafios deste projeto.

Aos professores acadêmicos, meu respeito e gratidão. Cada um de vocês, com suas aulas inspiradoras e orientações, contribuiu para o meu crescimento acadêmico.

Você não deve viver a vida como outras pessoas esperam que você viva; tem que ser sua escolha, pois quando estiver lutando, você estará sozinho...

Alice no País das Maravilhas

RESUMO

O microagulhamento é um procedimento minimamente invasivo que utiliza microagulhas para perfurar a pele, promovendo a produção de colágeno e a administração de terapias. O peeling químico, um método mais antigo, envolve a remoção controlada da camada superficial da pele para promover a renovação. A terapia combina diferentes técnicas para melhorar a aparência da pele. Procedimentos minimamente invasivos visam melhorar a pele e remodelar cicatrizes sem afetar a epiderme. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura sobre o uso combinado de microagulhamento e *peelings* químicos para tratar problemas de pele. Ele se concentra em artigos de teste clínico em inglês que empregam essa combinação em humanos, avaliando a profundidade da inserção das microagulhas, classificação dos *peelings*, tipos de problemas de pele tratados e protocolos mais eficazes e seguros. O estudo também sintetiza dados publicados, destacando sua relevância e identificando lacunas na literatura. Neste estudo, uma análise narrativa examinou artigos sobre as técnicas de "peeling" e "microneedling" publicados entre fevereiro e março de 2023 no PubMed. Setenta e oito artigos foram recuperados e 15 foram selecionados inicialmente com base em critérios que incluíam estudos clínicos em humanos, publicados em inglês e que combinaram ambas as técnicas na mesma sessão. Após a análise completa, 14 artigos foram abordados na seção de resultados, onde foram contextualizados e interpretados. Estes artigos investigaram diversas técnicas dermatológicas para tratar problemas de pele, com foco em acne, rejuvenescimento, melasma, olheiras e estrias. Diversos tipos de *peelings* químicos foram utilizados com ácido tricloroacético e ácido glicólico sendo os mais comuns, e em diferentes concentrações. Além disso, outras substâncias, como Jessner, ácido carbólico, ferúlico e retinol, foram abordadas. Os resultados sugerem que a combinação de técnicas é geralmente mais eficaz do que tratamentos isolados, principalmente no que diz respeito à textura da pele e espessura da epiderme. No entanto, a intensidade das melhorias variou entre os estudos. A combinação mostrou eficácia no tratamento de rugas e flacidez, com a necessidade de menos sessões. No caso de estrias e envelhecimento da pele, a combinação de microagulhamento e peeling resultou em melhorias notáveis na textura, elasticidade e hidratação da pele. Alguns estudos não identificaram uma diferença significativa entre tratamentos combinados e isolados. No entanto, a maioria dos estudos sugere que a sinergia entre microagulhamento e *peelings* químicos é eficaz, estimulando a produção de colágeno, melhorando a permeabilidade da pele e promovendo a renovação celular. Embora os resultados sejam promissores, os estudos clínicos ainda são limitados por amostras pequenas e metodologias variáveis. São necessários estudos adicionais com amostras mais representativas para validar completamente essas abordagens terapêuticas inovadoras, que podem ser benéficas para problemas de pele comuns.

Palavras-chave: microagulhamento; *peeling* químico; acne; tratamento combinado; ácido tricloroacético.

RESUMEN

La microagujación es un procedimiento mínimamente invasivo que utiliza microagujas para perforar la piel, promoviendo la producción de colágeno y la administración de terapias. El peeling químico, un método más antiguo, implica la eliminación controlada de la capa superficial de la piel para promover la renovación. La terapia combina diferentes técnicas para mejorar la apariencia de la piel. Los procedimientos mínimamente invasivos tienen como objetivo mejorar la piel y remodelar cicatrices sin afectar la epidermis. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión crítica de la literatura sobre el uso combinado de microagujación (MA) y *peelings* químicos para tratar problemas de piel. Se enfoca en artículos de ensayos clínicos en inglés que emplean esta combinación en humanos, evaluando la profundidad de la inserción de las microagujas, la clasificación de los *peelings*, los tipos de problemas de piel tratados y los protocolos más efectivos y seguros. El estudio también sintetiza datos publicados, resaltando su relevancia e identificando lagunas en la literatura. En este estudio, un análisis narrativo examinó artículos sobre las técnicas de "peeling" y "microneedling" publicados entre febrero y marzo de 2023 en PubMed. Se recuperaron setenta y ocho artículos y se seleccionaron inicialmente quince en base a criterios que incluían estudios clínicos en humanos, publicados en inglés y que combinaban ambas técnicas en la misma sesión. Después de un análisis completo, se abordaron catorce artículos en la sección de resultados, donde se contextualizaron e interpretaron. Estos artículos investigaron diversas técnicas dermatológicas para tratar problemas de piel, centrándose en el acné, el rejuvenecimiento, el melasma, las ojeras y las estrías. Se utilizaron diversos tipos de *peelings* químicos, siendo el ácido tricloroacético (ATA) y el ácido glicólico (GA) los más comunes, en diferentes concentraciones. Además, se mencionaron otras sustancias como Jessner, ácido carbólico, ferúlico y retinol. Los resultados sugieren que la combinación de técnicas suele ser más efectiva que los tratamientos individuales, especialmente en lo que respecta a la textura de la piel y el grosor de la epidermis. Sin embargo, la intensidad de las mejoras varió entre los estudios. La combinación demostró eficacia en el tratamiento de arrugas y la flacidez, con la necesidad de menos sesiones. En el caso de las estrías y el envejecimiento de la piel, la combinación de microagujación y peeling resultó en mejoras notables en la textura, la elasticidad y la hidratación de la piel. Algunos estudios no encontraron una diferencia significativa entre los tratamientos combinados y los individuales. Sin embargo, la mayoría de los estudios sugiere que la sinergia entre la microagujación y los *peelings* químicos es efectiva, estimulando la producción de colágeno, mejorando la permeabilidad de la piel y promoviendo la renovación celular. Aunque los resultados son prometedores, los estudios clínicos aún están limitados por muestras pequeñas y metodologías variables. Se necesitan estudios adicionales con muestras más representativas para validar por completo estas innovadoras aproximaciones terapéuticas que pueden ser beneficiosas para problemas de piel comunes.

Palabras clave: microagujas; peeling químico; acné; tratamiento combinado; ácido tricloroacético.

ABSTRACT

Microneedling is a minimally invasive procedure that uses microneedles to puncture the skin, promoting collagen production and therapy administration. Chemical peeling, an older method, involves controlled removal of the superficial skin layer to promote renewal. Therapy combines different techniques to improve skin appearance. Minimally invasive procedures aim to enhance skin and remodel scars without affecting the epidermis. The objective of this study was to conduct a critical review of the literature on the combined use of microneedling and chemical peels to treat skin issues. It focuses on clinical trial articles in English that employ this combination in humans, evaluating needle insertion depth, classification of peels, types of skin issues treated, and the most effective and safe protocols. The study also synthesizes published data, highlighting its relevance and identifying gaps in the literature. In this study, a narrative analysis examined articles on 'peeling' and 'microneedling' techniques published between February and March 2023 on PubMed. Seventy-eight articles were retrieved, and 15 were initially selected based on criteria including clinical studies in humans, published in English, and combining both techniques in the same session. After a comprehensive analysis, 14 articles were addressed in the results section, where they were contextualized and interpreted. These articles investigated various dermatological techniques to treat skin problems, with a focus on acne, rejuvenation, melasma, dark circles, and stretch marks. Various types of chemical peels were used, with trichloroacetic acid and glycolic acid being the most common, and in different concentrations. Additionally, other substances such as Jessner, carbolic acid, ferulic acid, and retinol were discussed. The results suggest that the combination of techniques is generally more effective than isolated treatments, particularly concerning skin texture and epidermal thickness. However, the intensity of improvements varied among studies. The combination showed effectiveness in treating wrinkles and sagging, requiring fewer sessions. In the case of stretch marks and skin aging, the combination of micro needling and peeling resulted in noticeable improvements in skin texture, elasticity, and hydration. Some studies did not identify a significant difference between combined and isolated treatments. However, most studies suggest that the synergy between micro needling and chemical peels is effective, stimulating collagen production, improving skin permeability, and promoting cell renewal. Although the results are promising, clinical studies are still limited by small sample sizes and variable methodologies. Additional studies with more representative samples are needed to fully validate these innovative therapeutic approaches, which may be beneficial for common skin problems.

Key words: microneedling; chemical peels; acne; combined treatment; trichloroacetic acid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de camadas da pele.	14
Figura 2 - Dispositivos utilizados no microagulhamento: dermaroller e dermapen.	16
Figura 3 - Grau de peeling químico em superficial, médio e profundo.	19
Figura 4 - Tipos de cicatrizes de acne atrófica.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicação e contraindicação para os tratamentos de microagulhamento e peeling químico.	20
Tabela 2 – Resultados dos artigos selecionados para discussão.	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATA	Ácido Tricloroacético
CROSS	Reconstrução Química de Cicatrizes Cutâneas
ECCA	Escala clínica de avaliação de cicatrizes de acne
EGF	Fator de Crescimento Epidérmico
FGF	Fator de Crescimento de Fibroblastos
FRF	Radiofrequência Fracionada
GA	Ácido Glicólico
GAIS	Escala De Melhora Estética Global
GB	Goodman e Born
MA	Microagulhamento
MEC	Matriz Extracelular
PDGF	Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
QVRS	Qualidade de vida Relacionada à Saúde
TGF	Fator Transformador de Crescimento
VAS	Escala Analógica Visual
VEGF	Fator de Crescimento Endotelial Vascular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 PELE: ASPECTOS MORFOLOGICOS.....	13
2.2 MICROAGULHAMENTO.....	14
2.2.1 Origem.....	14
2.2.2 Mecanismo de ação.....	14
2.2.4 Complicações.....	16
2.3 PEELINGS QUÍMICOS.....	17
2.3.1 Origem.....	17
2.3.2 Classificações.....	17
2.3.3 Complicações.....	19
3 OBJETIVO.....	21
3.1 GERAL.....	21
3.2 ESPECÍFICOs.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
5. RESULTADOS.....	23
5.1 CICATRIZES DE ACNE.....	25
5.2 REJUVENECIMENTO.....	31
5.3 MELASMA.....	34
5.4 OLHEIRAS.....	35
5.5 ESTRIAS.....	36
6 DISCUSSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O microagulhamento (MA) é um procedimento minimamente invasivo que envolve perfurar a superfície da pele de maneira controlada com microagulhas. Em um curto período, ganhou ampla popularidade e aceitação como uma técnica simples, barata, segura, eficaz e que requer pouco treinamento (DODDABALLAPUR, 2009). Tradicionalmente usada como uma terapia de indução de colágeno para cicatrizes faciais e regeneração da pele, agora também é amplamente usado como um sistema de administração transdérmica para drogas terapêuticas e vacinas (SINGH; YADAV, 2016). A técnica é projetada para produzir múltiplas micropuncturas, resultando na estimulação da inflamação e produção de colágeno, descrita inicialmente nos anos 90 como indução transdérmica de colágeno (FERNANDES, 2002).

Os dermatologistas usam uma variedade de métodos para tratar as condições da pele e o envelhecimento. O *peeling* químico é um dos mais antigos ainda em uso hoje. Envolve o uso de um ou mais agentes químicos para retirar a superfície da pele de sua camada externa (COLLINS, 1987; DRAKE *et al.*, 1995). Este método leva à remoção controlada de parte da epiderme e da derme, o que posteriormente leva à sua descamação. Após uma ferida, novas camadas de epiderme e derme se reconstróem e levam a uma pele mais lisa e com melhor aparência (JACKSON, 2014; LANDAU, 2008). Os *peelings* químicos são divididos em três subtipos: superficial, médio e profundo. Essas classificações referem-se à profundidade de seus efeitos de descamação da pele. Eles podem ser usados com outros procedimentos cosméticos para melhorar a aparência da pele (JACKSON, 2014).

A terapia combinada refere-se à aplicação de duas ou mais técnicas diferentes que podem otimizar os resultados estéticos e melhorar a tolerabilidade. Procedimentos minimamente invasivos são usados para embelezamento da pele, firmeza e remodelação de cicatrizes. Eles aumentam as proteínas da matriz extracelular dérmica (MEC) sem ablação da epiderme, limitando assim os efeitos colaterais (EL-DOMYATI; MEDHAT, 2014; FIFE; ZACHARY, 2012). A finalidade da maioria dos procedimentos minimamente invasivos é iniciar uma lesão dérmica seletiva que produza uma resposta de cicatrização da ferida enquanto a epiderme permanece intacta. Estes procedimentos incluem *peelings* químicos, microdermoabrasão, mesoterapia, MA, plasma rico em plaquetas (PRP), lasers não ablativos, fototermólise seletiva e preenchimentos dérmicos (DEHORATIUS; DOVER, 2007; FABBROCINI *et al.*, 2011).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

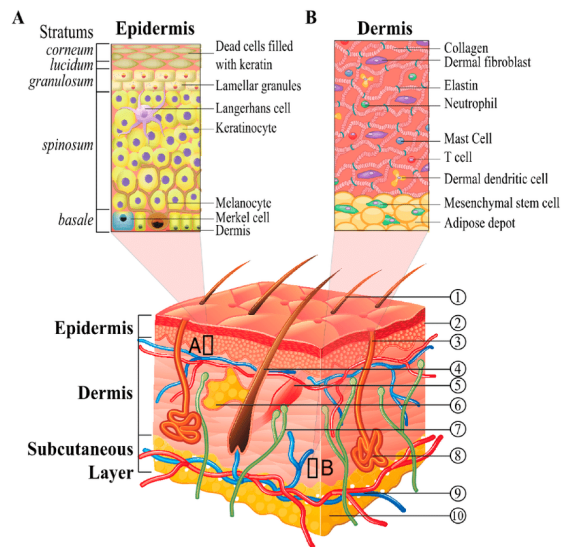
2.1 PELE: ASPECTOS MORFOLOGICOS

A histologia da pele revela uma estrutura complexa composta por duas principais camadas: a epiderme e a derme (Figura 1). A epiderme é a camada mais externa e consiste em várias subcamadas, incluindo a camada córnea, granulosa, espinhosa e basal. A camada córnea é a mais superficial e consiste em células mortas, desempenhando um papel importante na proteção contra agentes externos (AGARWAL; KRISHNAMURTHY, 2023). Abaixo da epiderme, encontra-se a derme, que é composta por duas camadas principais: a derme papilar e a derme reticular. A derme contém vasos sanguíneos, terminações nervosas e anexos cutâneos, como folículos pilosos e glândulas sudoríparas, desempenhando um papel vital na regulação da temperatura corporal e na sensação tátil (BROWN; KRISHNAMURTHY, 2022).

A pele desempenha uma variedade de funções cruciais para o organismo, incluindo a proteção contra micro-organismos patogênicos e lesões físicas, a regulação da temperatura corporal, a prevenção da perda de água, a síntese de vitamina D em resposta à exposição solar e a sensação tátil, permitindo a interação com o ambiente (AGARWAL; KRISHNAMURTHY, 2023).

A classificação de Fitzpatrick é um sistema amplamente utilizado para categorizar os fototipos cutâneos, com base na resposta da pele à exposição solar. Essa classificação varia de I (pele muito clara que sempre queima e nunca bronzeia) a VI (pele escura que nunca queima e sempre bronzeia). Essa categorização é importante para determinar a suscetibilidade a danos causados pela exposição solar e para a definição de estratégias de proteção e tratamento da pele (SHARMA; PATEL, 2023).

Figura 1 - Esquema de camadas da pele.



Fonte: Massela *et al.*, 2019

2.2 MICROAGULHAMENTO

2.2.1 Origem

Orentreich e Orentreich (1995) descreveram pela primeira vez o uso de um procedimento de agulhamento de pele chamado subcissão em 1994. Este método envolve posicionar uma agulha hipodérmica fina através da pele para quebrar as faixas fibrosas que cercam cicatrizes e rugas (ORENTREICH; ORENTREICH, 1995). Três anos depois, Camirand e Doucet relataram que os pacientes tratados com dermoabrasão com agulha melhoraram a textura e a aparência de suas cicatrizes cirúrgicas, e o procedimento envolvia uma pistola de tatuagem sem tinta (CAMIRAND; DOUCET, 1997). Fernandes, no início dos anos 2000, usou princípios estabelecidos por pioneiros do agulhamento para desenvolver um dispositivo em forma de tambor que abriga pequenas agulhas. Este dispositivo é usado para criar micro feridas cutâneas e melhorar a flacidez da pele (FERNANDES, 2002).

2.2.2 Mecanismo de ação

Através de pesquisas em humanos e animais foi possível elucidar o mecanismo pelo qual o MA causa um efeito físico no corpo. Acredita-se que a criação de muitos microcanais em cicatrizes de acne atróficas separa fisicamente os feixes de

colágeno na derme inferior da pele, induzindo a uma nova produção de colágeno e elastina sob a cicatriz (AUST, Matthias C. *et al.*, 2008; FABBROCINI *et al.*, 2009). Acredita-se que funcione de forma semelhante à indução de colágeno para tratar de rugas superficiais, por depender fortemente da produção de novo colágeno para preencher e elevar sulcos existentes. Ao criar um grande número de microferidas na derme, são liberados diferentes fatores de crescimento que ajudam a sintetizar e depositar colágeno e elastina na derme (DODDABALLAPUR, 2009).

Mais especificamente, a geração de microcanais induz lesões cutâneas controladas com dano epidérmico mínimo e estimula a cascata dérmica de cicatrização de feridas (inflamação, proliferação e remodelação). Isso resulta na liberação de fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento de fibroblastos (FGF) e fatores transformadores de crescimento α e β (TGF- α e TGF- β) (AUST *et al.*, 2010, 2011). A neovascularização e a formação de neocolágeno são secundárias à proliferação e migração de fibroblastos. Após a lesão da pele, uma rede de fibronectina se forma para fornecer uma matriz para a deposição de colágeno tipo III, que é eventualmente substituído por colágeno tipo I. Essa transformação pode durar de semanas a meses, resultando em firmeza clínica da pele e redução de rugas (AUST *et al.*, 2011; FERNANDES, 2005). Além do aumento da expressão de genes e proteínas de colágeno tipo I, ocorre o aumento de glicosaminoglicanos e vários fatores de crescimento, incluindo fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), FGF e fator de crescimento epidérmico (EGF) (AUST *et al.*, 2010, 2011).

Um ano após a série de tratamentos com MA, foi demonstrado por análises histológicas o aumento da deposição de colágeno, aumento da deposição de fibras elásticas, espessamento da epiderme (hipergranuloma), estrato córneo normal e sulcos reticulares na derme reticular com estrutura de treliça normal (AUST, Matthias C. *et al.*, 2008; SCHWARZ; LAFF, 2011). Em outro estudo, Aust e colegas demonstraram regulação positiva de TGF- β 3, que promove a regeneração e cicatrização de feridas sem deixar cicatrizes. A proporção alterada após MA de TGF- β 3 em relação a TGF- β 1 e TGF- β 2 (este último responsável pela cicatrização fibrótica) pode explicar em parte a base benéfica do procedimento (AUST *et al.*, 2010).

2.2.3 Dispositivos de Microagulhamento

Dermaroller é um dispositivo composto por um pequeno rolo equipado com

agulhas microscópicas (Figura 2), utilizado principalmente para promover a estimulação da pele e aumentar a absorção de produtos para cuidados com a pele. Ao rolar suavemente o dermaroller sobre a pele, as agulhas criam microperfurações que estimulam a produção de colágeno e a regeneração celular, ajudando a melhorar a textura da pele, reduzir cicatrizes e tratar rugas finas (DODDABALLAPUR, 2009).

O dermapen, também conhecido como "Smart Dermapen" é um dispositivo eletrônico que realiza MA de forma automática e controlada. Ele é frequentemente utilizado em tratamentos estéticos para melhorar a aparência da pele, tratando problemas como cicatrizes de acne, rugas e flacidez. O dermapen é uma escolha popular porque permite uma penetração precisa das agulhas, garantindo resultados mais uniformes e menos desconforto (ZDUŃSKA; KOŁODZIEJCZAK; ROTSZTEJN, 2018).

Figura 2 - Dispositivos utilizados no microagulhamento: dermaroller e dermapen.



Fonte: Smartgr, 2023.

2.2.4 Complicações

O MA é considerado um procedimento estético não invasivo e apresenta baixo índice de efeitos adversos associados. Os efeitos colaterais mais comuns e esperados do tratamento incluem eritema leve, edema localizado e descamação da pele, que normalmente se resolve em 48 a 72 horas. O sangramento pontual é autolimitado e desaparece em minutos após o procedimento com a aplicação de pressão manual suave e gaze embebida em água gelada. A despigmentação já foi uma complicação temida em fototipos de pele mais escura (Fitzpatrick IV, V, VI), mas raramente é observada na ausência de exposição à luz ultravioleta nas áreas de tratamento com MA. Uma análise histológica dos melanócitos da pele 24 horas após o MA não demonstrou alteração no número de melanócitos nem qualquer ruptura epidérmica (AUST, Mathias C. *et al.*, 2008).

Em uma série de casos publicada em 2014, 3 pacientes desenvolveram

granulomas após o uso de soro de vitamina C tópica durante a sessão de MA (SOLTANI-ARABSHAHI *et al.*, 2014). Devido à formação de canais na epiderme e na derme que funcionam como uma porta de entrada no corpo, permitindo resposta imune a partículas imunogênicas, o uso de medicamentos tópicos durante ou imediatamente após o MA pode aumentar a incidência de reações adversas (KONTOCHRISTOPOULOS *et al.*, 2016a).

2.3 PEELINGS QUÍMICOS

2.3.1 Origem

O uso mais antigo de agentes esfoliantes para procedimentos de *peeling* é descrito na medicina egípcia no Papiro de Ebers já em 1550 a.C (BRODY *et al.*, 2000; PEET; BRYAN, 1930). Há também relatos relevantes na literatura grega e romana antiga. Algumas fórmulas aparentemente foram transmitidas pelos ciganos nos últimos séculos. Os dermatologistas começaram a se interessar pela esfoliação no século XIX. Em Viena, em 1874, o dermatologista Ferdinand Von Hebra utilizou a técnica para tratar melasma, doença de Addison e sardas. Em Hamburgo, em 1882, Paul G. Unna descreveu os efeitos do ácido salicílico, resorcinol, ácido tricloroacético (ATA) e fenol na pele. Seus primeiros trabalhos foram seguidos pelos de muitos outros autores (BRODY *et al.*, 2000).

2.3.2 Classificações

Os *peelings* químicos são divididos em três subtipos: superficiais, médios e profundos (Figura 3). A determinação do subtipo é baseada em quão profundamente a pele é penetrada, e estes são determinados pela concentração, pH e tipo de agente de *peeling* utilizado (LANGSDON *et al.*, 2012; ZAKOPOULOU; KONTOCHRISTOPOULOS, 2006). Além disso, a espessura epidérmica, a densidade e a localização anatômica influenciam a profundidade de um *peeling* (ZAKOPOULOU; KONTOCHRISTOPOULOS, 2006). Outras considerações importantes ao realizar um *peeling* incluem técnica de aplicação adequada, oclusão, tempo de contato e a hidratação da pele (COLLINS, 1987; FABBROCINI; DE PADOVA; TOSTI, 2009; ZAKOPOULOU; KONTOCHRISTOPOULOS, 2006).

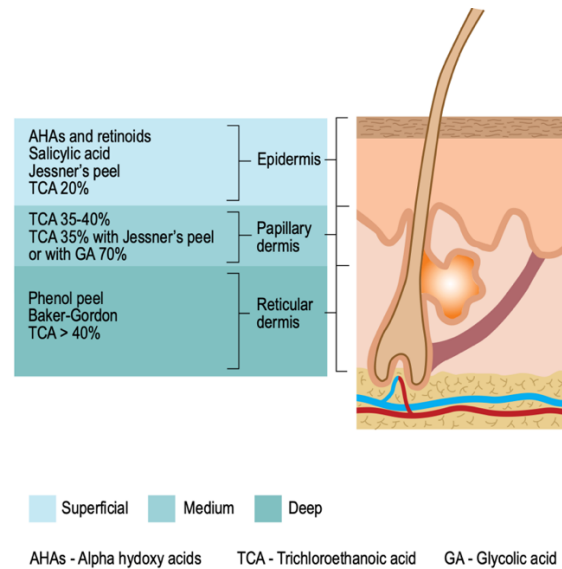
Os *peelings* químicos superficiais funcionam retirando o estrato córneo, que

é a camada mais externa da pele, até 60 micrômetros abaixo (KHUNGER, 2008). Ele causa a diminuição da adesão dos corneócitos e epidermólise, removendo as células mortas da pele e aumentando o depósito de colágeno dérmico (CAMACHO, 2005; RENDON *et al.*, 2010). Os *peelings* superficiais são indicados para todos os fototipos de pele, incluindo locais extrafaciais como pescoço, tórax e membros superiores (LANDAU, 2008; ZAKOPOULOU; KONTOCHRISTOPOULOS, 2006). Eles aumentam a espessura epidérmica, resultando em uma distribuição mais uniforme da melanina por toda a derme. Alguns exemplos de agentes de *peeling* superficiais incluem ácido glicólico (GA), ácido salicílico, solução de Jessner, lama de dióxido de carbono sólido e ATA abaixo de 20% (ZAKOPOULOU; KONTOCHRISTOPOULOS, 2006).

O *peeling* médio é feito com profundidade de até 0,45 mm na derme papilar até a derme reticular. Isso resulta na precipitação de proteínas, morte celular e edema na derme papilar. Após 5 dias ocorre a descamação, e em 1 semana o paciente pode retornar ao trabalho. Isso se refere a *peelings* que atingem uma profundidade média e normalmente precisam ser realizados apenas uma vez (CAMACHO, 2005; STEGMAN, 1982). Nesse subtipo de *peeling* o agente comumente utilizado é o ATA na concentração de 35-40%, ou a combinação do ATA 35% com GA, solução de Jessner ou dióxido de carbono sólido (KHUNGER, 2008).

O *peeling* profundo consiste em sessão única, removendo as camadas da epiderme e da derme intermediária, danificando as proteínas e as fibras de queratina, atingindo uma profundidade de 0,6 mm (RENDON *et al.*, 2010). A cicatrização ocorrerá em quatro fases distintas, incluindo inflamação, coagulação, reepitelização e fibroplastia (FISCHER *et al.*, 2010). O paciente estará livre de qualquer cicatriz após 2 a 3 meses (KAUVAR; DOVER, 2001). O ATA em concentrações maiores de 40% é um agente de *peeling* que faz com que a pele descasque profundamente nas camadas da epiderme. Outro bom exemplo de um agente de *peeling* nesse caso é o *peeling* de fenol e a fórmula de Baker-Gordon (RENDON *et al.*, 2010).

Figura 3 - Grau de peeling químico em superficial, médio e profundo.



Fonte: Bowes, 2013.

2.3.3 Complicações

Em geral, a profundidade do *peeling* se correlaciona com possíveis efeitos colaterais, e a relação benefício/risco muda com o aumento da profundidade do *peeling*. *Peelings* superficiais raramente causam complicações e geralmente não são graves - hiperpigmentação transitória leve, vermelhidão na primeira noite e erupções papulares foram relatadas (LANDAU, 2008). O *peeling* médio pode causar vermelhidão perceptível por alguns dias, seguido de descamação significativa. Existe um alto risco de hiperpigmentação e sardas solares após o tratamento. Portanto, recomenda-se fotoproteção rigorosa com filtro solar por várias semanas. *Peelings* moderadamente profundos não são adequados para pacientes com fototipo acima de III devido ao risco de hiperpigmentação. Há também um risco aumentado de infecção pelo vírus Herpes simplex (FISCHER *et al.*, 2010).

Para os casos de *peelings* profundos, existe um alto risco de complicações, principalmente infecção pós-operatória e, mais importante, problemas de pigmentação, como hiperpigmentação transitória precoce frequente seguida de hipopigmentação, ou mesmo hiperpigmentação completa e permanente. Portanto, os *peelings* profundos são adequados apenas para pacientes com fototipos claros. Atualmente, são menos utilizados devido ao maior risco de complicações. Em um estudo recente, a incidência de complicações cardíacas foi relatada em 7% com *peelings* com fenol (FISCHER *et al.*, 2010).

Tabela 1 - Indicação e contraindicação para os tratamentos de microagulhamento e peeling químico.

PROCEDIMENTO	INDICAÇÃO	CONTRAINDICAÇÃO
Microagulhamento	Cicatrizes de acne, rugas, cicatrizes cirúrgicas, rejuvenescimento da pele, melhora de poros dilatados, administração transdérmica de drogas, redução de melasma e discromias na pele.	Infecção, acne inflamatória, feridas abertas, herpes labial, presença de queloides, pacientes imunossuprimidos e áreas tratadas com toxina botulínica há menos de 15 dias.
<i>Peeling</i> químico	Distúrbios pigmentares (melasma, hiperpigmentação pós-inflamatória, sardas, lentigos, melanoses faciais). Acne (cicatrizes superficiais de acne, pigmentação pós-acne, acne comedônica, acne escoriada, acne vulgaris - acne leve a moderadamente grave). Estético (fotoenvelhecimento, enrugamento superficial fino, poros dilatados, cicatrizes superficiais). Crescimentos epidérmicos (ceratoses seborreicas, queratoses actínicas, verrugas, milia, hiperplasia sebácea, dermatose papulosa nigra)	Infecção bacteriana, viral, fúngica, herpética ativa, feridas abertas. Histórico de drogas com potencial fotossensibilizante. Dermatoses inflamatórias preexistentes, como psoríase, dermatite atópica. Paciente não cooperativo (paciente é descuidado com a exposição ao sol ou aplicação de medicamentos). Paciente com expectativas irrealistas. Para <i>peelings</i> de profundidade média e profunda - histórico de cicatrizes anormais, quelóides, pele atrófica e uso de isotretinoína nos últimos seis meses.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Mônica, 2020; Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2023; Vania, 2013.

3 OBJETIVO

3.1 GERAL

Realizar uma revisão crítica da literatura sobre dados clínicos disponíveis sobre o emprego da combinação das técnicas de MA e *peelings* químicos na mesma sessão para o tratamento de disfunções da pele.

3.2 ESPECÍFICOS

- Fazer um levantamento de artigos publicados em língua inglesa que tenha realizado testes clínicos em humanos combinando MA e os *peelings*;
- Descrever e comparar a profundidade de injeção das microagulhas nestes testes;
- Categorizar os *peelings* utilizados de acordo com a sua classificação;
- Descrever as principais disfunções estéticas elencadas nestes trabalhos;
- Discutir os protocolos com maior eficácia clínica e segurança;
- Sintetizar os dados publicados, a relevância dos dados clínicos publicados e as lacunas existentes na literatura.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, foi conduzida uma análise narrativa e diversos assuntos foram escolhidos para a busca de artigos de diferentes delineamentos e níveis de complexidade. A busca dos artigos foi realizada entre Fevereiro de 2023 e Março de 2023, na base de dados PubMed da *National Library of Medicine*, utilizando as palavras-chaves “*peeling*” AND “*microneedling*”.

Esta estratégia resultou na recuperação de 78 artigos. Critérios de inclusão dos artigos foram estudos clínicos realizados em humanos, independentemente do delineamento experimental, publicados em língua inglesa, que combinaram na mesma sessão as técnicas de MA e *peeling* químico. Critérios de exclusão foram artigos em outras línguas que não a inglesa, com as referidas técnicas em diferentes tempos de intervenção, realizadas em outros desenhos experimentais diversos, como estudos em animais ou *in vitro*. Dois pesquisadores fizeram a análise dos resumos de todos os artigos. Após a seleção dos trabalhos que atendiam os critérios de inclusão, o texto foi analisado na íntegra pelos dois pesquisadores, e notas de cada um foram comparadas tematicamente.

Ao todo, 15 artigos foram selecionados, e após essa triagem inicial, 14 artigos foram escolhidos para discussão na seção de resultados para contextualização e interpretação dos achados.

5. RESULTADOS

Tabela 2 - Resultados dos artigos selecionados para discussão.

Disfunção tratada	N (número de participantes/grupo)	Dispositivos	Tipo de peeling/concentração	Principais resultados	Referências
Acne	60 / 3 grupos	Dermapen 2,5 mm	Jessner (ácido salicílico, 14 g; resorcinol, 14 g; ácido láctico (85%), 14 g; e etanol para 100 mL)	Melhora nas cicatrizes do tipo rolling e boxcar, com menor número de sessões necessárias.	Ali et al., 2019
Acne	24 / 3 grupos	Dermaroller 1,5 mm	Ácido Tricloroacético 15%	Aumento da espessura epidérmica, com organização nos feixes de colágeno e na formação de colágeno recém-formado além da diminuição acentuada das fibras elásticas anormais.	El-Domyati et al., 2018
Acne	118 / 3 grupos	Dermapen	PRX-T33 (ácido tricloroacético (33%), ácido kójico (5%) e peróxido de hidrogênio (5%))	Melhora na escala GB e na qualidade de vida relacionada à saúde.	Pakla-Misiur et al., 2021
Acne	52 / 2 grupos	Dermaroller 1,5 mm	Ácido Glicólico 70%	Diminuição na pontuação VAS, cicatrizes rolling tiveram as maiores pontuações ECCA.	Rana et al., 2017
Acne	139 / 1 grupo	Dermapen (0,5 tēmporas e testa, 1,5 - 2,5 bochechas)	Ácido Carbólico 88%	Melhorias nas cicatrizes de acne, maior satisfação, menos eventos adversos e recuperação mais rápida.	Rullan et al., 2020
Acne	30 / 3 grupos	Dermapen	Ácido Glicólico 35%	Diminuição no grau de cicatrizes de acne do tipo boxcar, ice pick and rolling.	Saadawi et al., 2019

Acne	30 / 2 grupos	Dermaroller 1,5 mm	Ácido Glicólico 35%	Melhora na cicatrize superficial e moderadamente profundas, melhora da textura da pele, redução da pigmentação pós-acne.	Sharad, 2011
Rejuvenescimento	67 / 4 grupos	Radiofrequência fracionada microagulhada	Ácido Tricloroacético 20%	Produziu melhora na aparência geral da pele facial (GAIS) (pigmentação, discromia, flacidez e rugas).	Artzi et al., 2019
Rejuvenescimento	24 / 3 grupos	Dermaroller 1 mm	Ácido Tricloroacético 15%	Aumento na espessura epidérmica, com formação de colágeno recém-formado e fibras elásticas anormais marcadamente diminuídas.	El-Domyati et al., 2018
Rejuvenescimento	16 / 1 grupo	Dermapen (0,25 mm testa e 0,5 mm bochecha/queixo)	Ácido Ferúlico 14%	Melhora nos parâmetros da pele, elasticidade, clareamento, redução de vermelhidão, suavização e hidratação.	Kamila et al., 2020
Melasma	42 / 2 grupos	Dermaroller 1 mm	Ácido Retinóico 5%	Redução de mais de 50% do escore MASI e dos níveis de dano lipídico ao final do período do tratamento dos 60 dias.	Bergmann et al., 2021
Olheiras	1	Radiofrequência fracionada microagulhada	Ácido Tricloroacético 15%	Após 2 tratamentos houve um significativo efeito de firmeza na pele, redução na descoloração e rejuvenescimento periorbital com efeitos colaterais mínimos.	Žgaljardić et al., 2021

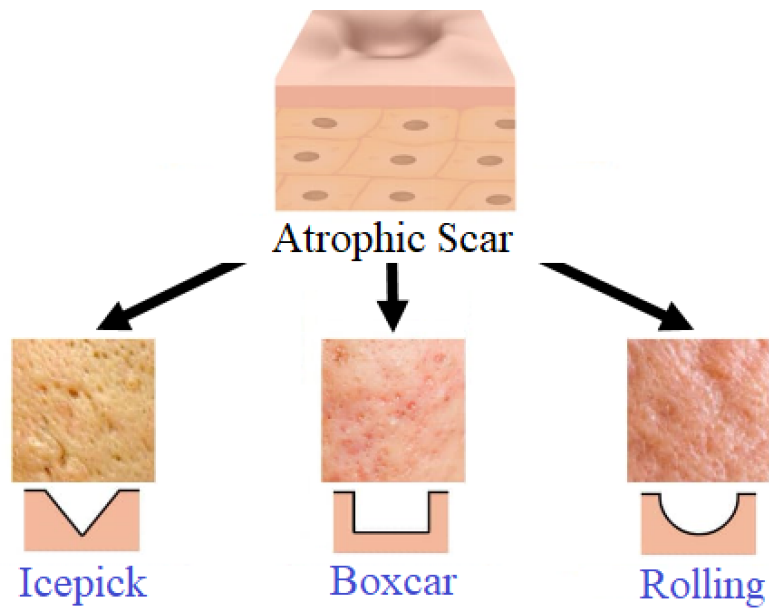
Olheiras	13 / 2 grupos	Dermaroller 0,5 - 1 mm	Ácido Tricloroacético 10%	Melhora estética com avaliações excelentes na Avaliação Global do Médico e do Paciente. O procedimento foi bem tolerado, com efeitos colaterais transitórios, e não houve recorrência durante o acompanhame nto de quatro meses.	Kontochristopou los et al., 2016
Estrias	2 / 1 grupo	Dermaroller 1 mm	Ácido Tricloroacético 35%	Após 9 semanas de acompanhame nto, observou- se uma melhora clínica.	Jha et al., 2019

Fonte: o autor, 2023.

5.1 CICATRIZES DE ACNE

A acne é uma doença crônica comum que afeta quase 85% dos adolescentes no início da puberdade até jovens adultos, ocupando o segundo lugar entre as condições dermatológicas globais mais comuns. A acne surge pela inflamação da unidade pilosebácea, que compreende o folículo piloso e a glândula sebácea, causada principalmente pela alta proliferação e diferenciação anormal de queratinócitos no folículo piloso, o aumento da carga bacteriana presente na pele, a hiperplasia sebácea e a resposta inflamatória que o indivíduo produz. Embora ela seja considerada uma condição benigna e autolimitada, a acne pode causar cicatrizes desconfigurastes e problemas psicológicos graves (LEUNG *et al.*, 2021; XU; LI, 2019).

Figura 4 - Tipos de cicatrizes de acne atrófica.



Fonte: Junayed *et al.*, 2022.

A eficiência e a segurança do MA com dermapen e *peeling* químico superficial com solução de Jessner para o tratamento de cicatrizes foram avaliadas em um estudo clínico randomizado (ALI; ELMAHDY; ELFAR, 2019). O estudo foi realizado com 60 pacientes com cicatrizes de acne atrófica, que foram divididas em 3 grupos: A) 20 pacientes foram tratadas com o MA. B) 20 pacientes tratados com o *peeling* químico. C) 20 pacientes foram tratados com o MA seguido do *peeling* químico. Todos os pacientes receberam no total 8 sessões, com intervalo de duas semanas entre as sessões. As cicatrizes de acne atrófica dos pacientes foram classificadas antes e após o tratamento de acordo com a classificação Goodman e Born (GB), que difere as cicatrizes de acne em leve, moderada, profunda e grave.

Para a terapia com MA foi utilizado o dispositivo dermapen com agulhas de 2,5 mm. Para o *peeling* a solução de Jessner foi aplicada em múltiplas camadas e depois de 5-10 minutos retirado do rosto com lavagem. Para efeito de avaliação fotografias foram tiradas antes do início do tratamento, após cada sessão e mensalmente no período de tratamento. Dois dermatologistas avaliaram quanto ao grau de melhora de cada paciente após o término do tratamento. Ao final do tratamento os pacientes foram convidados a avaliarem o próprio nível de satisfação com o tratamento que receberam.

O grau de melhoria nas cicatrizes de acne após o tratamento foi avaliado com base nas classificações clínicas. No grupo A) não houve diferença estatisticamente (p

= 0,186) nas classificações de cicatrizes de acne antes e após o tratamento. O Grupo B) também não houve diferença estatística ($p = 0,946$). Em contraste, o Grupo C) apresentou uma diminuição nas classificações de cicatrizes de acne após o tratamento ($p = 0,002$). O Grupo C) também apresentou uma melhora mais expressiva nas cicatrizes do tipo *rolling* e *boxcar*. O número de sessões necessárias para a melhora visível variou entre os grupos. O Grupo C) precisou do menor número de sessões (3-6), seguido pelo Grupo A) (4-8) e o Grupo B) precisou do maior número de sessões (5-9).

A eficiência na combinação de procedimentos minimamente invasivos, utilizando a técnica de MA em conjunto com *peeling* de ATA ou PRP, para o tratamento de cicatrizes atróficas pós-acne foi avaliada e comparada clinicamente e histologicamente em um estudo *split-face* (e.g.: quando um tratamento é feito em uma hemiface e na outra hemiface do mesmo paciente é realizado outro tratamento) (EL-DOMYATI; ABDEL-WAHAB; HOSSAM, 2018b). O estudo envolveu 24 voluntários (18 mulheres e 6 homens) com cicatrizes atróficas pós-acne. Eles foram divididos aleatoriamente em três grupos: A) dermaroller e PRP no lado direito do rosto e somente dermaroller no lado esquerdo. B) dermaroller com ATA 15% no lado esquerdo e somente dermaroller no lado direito. C) dermaroller com PRP no lado direito e dermaroller com ATA 15% no lado esquerdo. Cada voluntário passou por seis sessões de tratamento ao longo de três meses, com biópsias realizadas antes e depois.

No procedimento de MA, utilizou-se um dermaroller com agulhas de 1,5 mm. O dermaroller foi aplicado sobre as áreas afetadas em 8 passagens. Durante o período de acompanhamento, o estudo avaliou três pontos finais para avaliar o progresso dos voluntários: linha de base, após 1 mês de tratamento (2 sessões) e após 3 meses de tratamento. Dois dermatologistas cegos e dois observadores independentes estiveram envolvidos na avaliação de três critérios: aparência da cicatriz atrófica, textura da pele e satisfação geral, utilizando uma escala de 5 pontos. Para a avaliação histológica foram realizadas biópsias da pele (3 mm de diâmetro) em cicatrizes atróficas pós-acne, em ambos os lados do rosto, antes e após 3 meses de tratamento, para comparar as mudanças histológicas na pele após o período de tratamento.

Com os resultados obtidos o grupo A obteve melhora maior no lado direito em relação ao lado esquerdo ($p = 0,015$). No grupo B a melhora maior foi no lado esquerdo em relação ao direito ($p = 0,011$). E no grupo C não houve diferença significativa entre os dois lados ($p = 0,960$). Os grupos A, B e C tiveram aumento significativo na espessura da epiderme, com o tratamento combinado mostrando maiores aumentos em comparação com

os tratamentos individuais ($p = 0,032$; $0,002$; $0,843$ respectivamente). A elasticidade da pele e a organização do colágeno melhorou após o tratamento, especialmente com dermaroller e PRP, com formação evidente do colágeno.

O estudo clínico controlado, aleatorizado e duplo-cego utilizando do tratamento de MA e *peeling* químico, avaliou a eficácia clínica e o impacto na qualidade de vida de pacientes com cicatrizes atróficas pós-acne (PAKLA-MISIUR *et al.*, 2021). Um total de 118 pacientes completaram o tratamento (92 mulheres e 26 homens), divididos aleatoriamente em três grupos: A) tratado com dermapen. B) tratado com *peeling* químico PRX-T33 (ATA (33%), ácido kójico (5%) e peróxido de hidrogênio (5%)). C) combinação dos tratamentos. O tratamento consistiu em quatro sessões com intervalo de 20 dias para cada sessão.

Para efeito de avaliação, fotografias foram registradas no período de um dia antes da primeira sessão de tratamento e 30 dias após a última sessão de tratamento, no mesmo período, dois médicos independentes fizeram a avaliação da pele facial de cada paciente utilizando a escala GB. Os pacientes também fizeram sua avaliação no mesmo período preenchendo um questionário de dez perguntas para medir o impacto da acne na pele na Qualidade de Vida Relacionada à Saúde (QVRS).

Apenas o grupo C) obteve o melhor resultado no que se refere à melhoria da pele facial, especialmente para as pacientes do sexo feminino ($p = 0,0005$). Além disso, todos os pacientes no grupo C) experimentaram uma melhoria na QVRS após o tratamento. Nos grupos A) e B), não houve melhorias tão significativas na escala GB ou na QVRS após o tratamento, porém, todos os grupos de tratamento observaram uma melhora na QVRS com todos os p 's $< 0,05$. No grupo B) as melhorias afetaram tanto homens quanto mulheres, mas foram menos notáveis. No grupo A) houve algumas melhorias, principalmente entre as mulheres, mas menos expressivas que no grupo C). Correlações positivas significativas foram encontradas entre os resultados clínicos (escala GB) e as mudanças na qualidade de vida relacionada à saúde para todos os grupos de tratamento.

A analisar da eficiência do MA em comparação com o MA associado ao *peeling* de GA a 70% no tratamento de cicatrizes atróficas causadas por acne foram avaliadas em um ensaio clínico controlado randomizado simples-cego (RANA; MENDIRATTA; CHANDER, 2017). Um total de 52 pacientes completaram o estudo, divididos em dois grupos aleatoriamente. No grupo A) recebeu três sessões de MA com intervalo de seis semanas a cada sessão e no grupo B) recebeu três sessões de MA com intervalo de seis semanas intercalado com três sessões de *peeling* de GA a 70% a cada

seis semanas. O MA foi realizado com equipamento dermaroller de 1,5 mm até o ponto de sangramento pontual. Para o grupo B), duas semanas após a aplicação do dermaroller, um *peeling* de GA a 70% foi administrado e depois foi neutralizado por meio de uma solução de bicarbonato.

Um observador cego realizou avaliações clínicas nos pacientes utilizando uma escala de graduação validada, a Echelle d'évaluation clinique des cicatrices d'acné (ECCA) no início do estudo e após 22 semanas da primeira sessão de tratamento. Além disso, os pacientes avaliaram a gravidade das cicatrizes de acne e a textura da pele por meio de uma Escala Analógica Visual (VAS) com pontuação de 1 a 10, tanto no início do estudo como após 6, 12 e 18 semanas da primeira sessão de tratamento. Para efeito de avaliação e comparação, fotografias foram tiradas no início do estudo e ao final das 22 semanas do estudo.

Neste estudo, a maioria dos pacientes apresentou uma variedade de cicatrizes atróficas de acne dos tipos *icepick*, *rolling* e *boxcar*. A avaliação da gravidade das cicatrizes de acne através da VAS demonstrou uma redução gradual em ambos os grupos, contudo, após 18 semanas, não houve diferença estatisticamente na comparação das pontuações VAS para cicatrizes entre os grupos ($p > 0,05$). Observou-se um aumento maior na pontuação VAS para a textura da pele no grupo B), sendo a diferença estatisticamente significativa após 12 semanas ($p = 0,003$) e 18 semanas ($p = 0,002$). A pontuação média, utilizando a escala ECCA pelo observador cego, foi semelhante nos dois grupos no início e após 22 semanas de tratamento. Entretanto, quando comparadas as diferenças entre as pontuações médias no início e após 22 semanas, fica evidente que o grupo B) apresentou uma melhora estatisticamente ($p < 0,001$) em relação ao grupo A). Os tipos de cicatriz com maior pontuação ECCA foi do tipo *rolling*, seguidas por cicatrizes mistas e cicatrizes *boxcar*, e menores para cicatrizes do tipo *icepick*.

Uma estratégia multimodal que engloba a reconstrução química de marcas na pele, a técnica de subcisão e o uso de microagulhas foi proposta como um novo método de tratamento para cicatrizes decorrentes da acne (RULLAN; OLSON; LEE, 2020). Neste estudo, um total de 139 pacientes passaram pelo tratamento. Dentre eles, 64% pertenciam aos fototipos IV-VI e, em média, os pacientes receberam 2 sessões de tratamento. O procedimento teve início com a aplicação da reconstrução química de cicatrizes cutâneas (CROSS) utilizando ácido carbólico. Posteriormente, os pacientes foram submetidos à técnica padrão de subcisão, realizada nas bochechas com uma agulha Nokor de calibre 18, enquanto na área das têmporas e região das marionetes foi empregada uma cânula de

calibre 18 de 70 mm. Por último, foi conduzido o MA utilizando o dispositivo dermapen com profundidades entre 1,5 - 2,5 mm nas bochechas e 0,5 mm nas têmporas e testa, até se alcançar o ponto de sangramento.

Fotografias foram capturadas antes e após o tratamento para fins de avaliação das mudanças. Adicionalmente, os pacientes foram convidados a fornecer seus próprios feedbacks sobre os efeitos colaterais experimentados e o nível de satisfação alcançado. Entre os efeitos adversos observados destacaram-se hematomas, descamação e edema. Importante notar que todos os pacientes experimentaram melhorias em suas cicatrizes de acne e relataram satisfação com os resultados obtidos. Aqueles que haviam previamente experimentado tratamentos isolados relataram que o procedimento triplo resultou em melhorias mais significativas, além de menor incidência de eventos adversos e tempo de recuperação reduzido.

Uma análise da eficácia e segurança de três abordagens terapêuticas - *peeling* de GA, MA com dermapen e uma combinação sinérgica de ambos os procedimentos, avaliou o tratamento de cicatrizes atróficas decorrentes de acne (SAADAWI *et al.*, 2019). O estudo foi conduzido com 30 pacientes (10 homens e 20 mulheres) divididos em três grupos. O grupo A) recebeu tratamento com o dermapen, o grupo B) foi submetido ao tratamento de *peeling* de GA 35% e o grupo C) recebeu a combinação do dermapen e o *peeling* de GA 35%. Cada paciente passou por seis sessões de tratamento, com intervalos de duas semanas entre elas.

No grupo A) os pacientes foram preparados com uma fórmula tópica contendo vitamina A e C, que foi aplicada duas vezes ao dia durante duas semanas, com o objetivo de otimizar a formação de colágeno dérmico. No grupo B) os pacientes foram instruídos a fazer um *peeling* leve de tretinoína 0,025% em casa durante duas semanas, interrompendo-o dois dias antes do *peeling* de GA. O *peeling* de GA foi aplicado por três minutos, e então neutralizado com bicarbonato de sódio. O grupo C) consistiu em pacientes submetidos a um tratamento combinado de dermapen e *peeling* de AG a 35%, realizado a cada duas semanas, ao longo de seis sessões intercaladas entre si.

Para avaliação dos resultados, fotografias foram tiradas no início, antes de cada sessão, duas semanas após a última sessão e no final do acompanhamento após um mês. A avaliação dos resultados foi conduzida utilizando o sistema qualitativo global de classificação de cicatrizes de GB, juntamente com a escala de quartil. Além disso, o grau de dor e a satisfação do paciente foram avaliados. Para garantir avaliações independentes, duas dermatologistas analisaram as fotografias antes do tratamento e após o término do

estudo (um mês após a última sessão). A escala de classificação quartil foi usada para categorizar a melhoria.

Na avaliação de cicatrizes de acne antes e após o tratamento houve melhorias em todos os grupos ($p < 0,05$). O Grupo C) apresentou um aumento notável na frequência de melhorias "boas" e "muito boas" seguida do grupo A) com frequência de melhorias "boas" maior do que o Grupo B). Os tipos de cicatrizes com maior melhora foram do tipo *rolling*, seguida das cicatrizes *boxcar* e depois *icepick* em todos os grupos. Foi encontrado também uma diferença estatisticamente na satisfação do paciente entre os grupos e nas taxas de satisfação objetiva ($p = 0,04$).

Em outro estudo houve a comparação com o MA isolado, e a combinação de MA com *peeling* de AG 35% no tratamento de cicatrizes de acne em pele pigmentadas (SHARAD, 2011). O estudo envolveu 30 pacientes (22 mulheres e 8 homens) com pele do tipo III, IV, V. Os pacientes foram divididos em dois grupos e submetidos a 5 sessões de MA a cada 6 semanas, utilizando o dispositivo dermaroller com agulhas de 1,5 mm de comprimento. O grupo A) recebeu apenas MA e o grupo B) recebeu *peelings* de GA 35% após três semanas do MA.

Todos os pacientes foram avaliados e fotografados no início e ao final de cada tratamento e novamente 3 meses após a última sessão. As cicatrizes foram avaliadas e classificadas objetivamente com base em fotografias pelo dermatologista responsável. Após três meses foi observado que a melhora nas pontuações estatisticamente do grupo B) foram superiores à do grupo A) ($p = 0,001$). Sendo a melhora média das cicatrizes no grupo A) de 31,33% e no grupo B) de 62%. Além da melhora nas cicatrizes, foi constatado a melhora na textura e tonalidade da pele, bem como uma redução no tamanho dos poros, sendo essas melhorias mais notáveis novamente no grupo B).

5.2 REJUVENECIMENTO

A pele compõe-se de três camadas distintas: a epiderme, a derme e a hipoderme. O envelhecimento provoca uma diminuição na espessura tanto da derme quanto da epiderme, podendo também resultar na perda da camada de gordura subjacente. Essa redução no volume e na eficácia das três camadas da pele desencadeia várias transformações. A elasticidade da pele é comprometida, resultando em um aumento na secura devido à redução na função de barreira e na produção de lipídios, como o sebo (MESA-ARANGO *et al.*, 2017). Além disso, com a idade, o número de melanócitos tende a

diminuir, tornando a pele menos capaz de se defender contra danos causados pelos raios ultravioletas. À medida que essas mudanças naturais ocorrem na pele com o avanço da idade, sua capacidade de desempenhar funções e resistir a lesões tende a diminuir (MENOITA; SANTOS; SANTOS, 2013).

A eficiência e segurança na combinação de dois tratamentos dermatológicos: radiofrequência fracionada (FRF) com MA e *peeling* químico de ATA a 20% foram avaliados e analisados quanto ao impacto nos parâmetros da pele (ARTZI *et al.*, 2019). Neste estudo, o número de participantes foi de 67 sendo a maioria do tipo fototipo II, os autores realizaram um ensaio clínico prospectivo com quatro protocolos, o grupo A) teve 22 pacientes que receberam o tratamento de FRF, no grupo B) 15 pacientes realizaram o tratamento com ATA 20% seguido do FRF, no grupo C) 15 pacientes realizaram o tratamento primeiro com o FRF e depois com o ATA 20% e o último grupo D) com 15 pacientes recebeu o tratamento somente com ATA 20%. O tratamento consistiu entre 3 até 5 sessões com intervalos de 4 a 6 semanas. O dispositivo utilizado para o FRF com MA foi o Venus Viva system.

Para avaliação de resultados, fotografias foram registradas antes e após 60 dias da última sessão de tratamento, essas fotografias foram avaliadas cegamente por dois dermatologistas independentes quanto ao grau de melhora dos aspectos pigmentação, eritema, flacidez e imperfeições da pele. Foram realizadas avaliações quanto a eficiência do tratamento para os pacientes e avaliadores, utilizando a escala de melhora estética global (GAIS). Os pacientes também foram avaliados em relação a satisfação com o resultado do tratamento que receberam.

As avaliações dos avaliadores e dos pacientes indicaram que o protocolo do grupo C) teve uma melhor aparência em termos de pigmentação, discromia, flacidez e rugas em comparação com os outros três protocolos, porém, foi os participantes relataram que houve diferenças nos tempos de recuperação, com o protocolo do grupo C) tendo um tempo de recuperação mais longo. Além disso, o estudo observou que a aplicação de TCA20% antes do tratamento com FRF reduziu drasticamente a impedância da pele, resultando em uma penetração menos eficiente da energia de FRF.

Um estudo *split-face* comparou o efeito do MA no rejuvenescimento e quando combinado com dois outros tratamentos: com PRP e *peeling* de ATA (EL-DOMYATI; ABDEL-WAHAB; HOSSAM, 2018a). No total 24 pacientes foram selecionadas e divididas aleatoriamente em três grupos, o grupo A) metade da face foi tratada com MA e PRP e a outra metade tratada somente com MA. No grupo B) metade da face recebeu MA e ATA

15%, a outra da metade tratada somente com MA. E o grupo C) que teve metade da face tratada com a combinação de MA e PRP, e a outra metade recebeu a combinação de MA com ATA 15%. Dentre os pacientes, 16 possuíam fototipo IV, 7 fototipo III e apenas 1 era fototipo V. Eles receberam uma sessão a cada duas semanas até um total de 6 sessões. Para efeito de comparação fotografias e biopsias por punção foram realizadas antes e após os 3 meses de tratamento. O equipamento utilizado para o MA foi do tipo dermaroller com agulhas de 1 mm.

No período de acompanhamento aos pacientes, foram avaliados três momentos: no pré-tratamento, 1 mês de tratamento e após 3 meses de tratamento. Com o intuito de obter uma análise imparcial, dois dermatologistas cegos e dois observadores independentes foram designados para avaliar a melhora em três critérios específicos: aparência das rugas, textura da pele e satisfação geral.

O resultado obtido das biopsias mostrou que houve aumento da espessura epidérmica em todos os grupos, porém, o aumento maior foi o tratamento com dermaroller combinado com PRP ou ATA 15% em um lado do rosto em comparação com o outro lado tratado apenas com dermaroller ($p = 0,032$ e $0,002$ respectivamente). Ao comparar os dois tratamentos combinados no grupo C), nota-se que a combinação de MA com PRP apresenta um resultado clínico mais promissor ($p = 0,048$).

Em um outro estudo *split-face* foram avaliados a eficiência na combinação do procedimento de MA com *peeling* de ácido ferúlico 14% no envelhecimento facial (KAMILA; HELENA, 2020). O estudo incluiu 16 pacientes com fototipo II e III, que receberam um total de oito sessões com intervalo de uma semana. O procedimento consistiu em aplicar o *peeling* por toda a face de forma uniforme e em seguida utilizado o equipamento Dermapen com comprimento de 0,25 e 0,5 mm em todo o lado direito da face.

Como forma de avaliação foi utilizado o The Multi Probe Adapter Systems para medir o índice de melanina/eritema, hidratação e elasticidade. Essas avaliações foram feitas antes de iniciar o tratamento, ao final do tratamento e um mês após a última sessão. Também foram realizadas fotografias antes e após o término do tratamento, com sistema VISIA Complexion Analysis System e Fotomedicus.

Os resultados demonstraram melhorias estatisticamente em todos os parâmetros medidos, em comparação com o ponto de partida ($P < 0,05$), a maior diferença observada foi na elasticidade bruta da pele, incluindo deformação viscosa e a elasticidade biológica, na terapia combinada de ácido ferúlico com MA após as oito sessões e após um mês o término do tratamento.

5.3 MELASMA

O melasma é uma condição dermatológica caracterizada por manchas escuras na pele, principalmente no rosto. De acordo com Hernández-Barrera et al. (2008), a patogênese do melasma é complexa e envolve múltiplos fatores, incluindo exposição solar, alterações hormonais, estresse oxidativo, inflamação e predisposição genética. Além disso, em suas pesquisas mostrou que o melasma pode estar associado a alterações na matriz extracelular da pele, que desempenha um papel importante na regulação da pigmentação cutânea. O diagnóstico do melasma é baseado na aparência clínica das manchas, mas também pode envolver exames de sangue para avaliar os níveis hormonais e biópsia da pele para descartar outras condições.

A eficácia no tratamento isolado com ácido retinóico e sua combinação com a técnica de MA no melasma facial foi avaliado buscando relacionar os possíveis efeitos de estresse oxidativo (BERGMANN *et al.*, 2021). A pesquisa foi realizada com 42 mulheres com melasma epidermal facial, que foram divididas em dois grupos aleatoriamente. O grupo A) recebeu tratamento com MA e ácido retinóico 5% e o grupo B) recebeu o tratamento apenas com ácido retinóico 5%. Ambos os grupos realizaram o tratamento quatro vezes com intervalo de quinze dias entre as sessões, no mesmo período eram realizados registros fotográficos para posterior avaliação e coletas de sangue para avaliação de marcadores de estresse oxidativo. O MA foi realizado com dermaroller com agulhas de 1,0 mm, e logo em seguida depositado a solução de ácido retinóico 5% pelo tempo de seis horas. Para o grupo B) foi realizado apenas a aplicação do ácido retinóico 5% pelo mesmo tempo.

A eficácia do tratamento foi avaliada utilizando a escala de *Melasma Area and Severity Index* (MASI), que avalia a área e a gravidade das manchas de melasma na pele. Além disso, foram avaliados os níveis de estresse oxidativo antes e após os tratamentos com ácido retinóico e MA, por meio de análises de biomarcadores de estresse oxidativo.

Os resultados das fotografias e amostras de sangue revelaram que houve redução de mais de 50% do escore MASI e dos níveis de dano lipídico ao final do período do tratamento dos 60 dias, sem diferença significativa entre os grupos. Porém, foi observada uma diminuição dos níveis de defesa antioxidante não enzimático do grupo sulfidril, no período final do tratamento no grupo A). No final do tratamento, ambas as pacientes nos grupos de tratamento relataram altos níveis de satisfação.

5.4 OLHEIRAS

As olheiras são uma condição dermatológica que se caracteriza por uma aparência escurecida ou sombreada abaixo dos olhos. Podendo afetar homens e mulheres de todas as idades, embora sejam mais comuns em adultos. Kpodzo et al. (2014) sugerem que a causa das olheiras envolve uma variedade de fatores, incluindo fadiga, envelhecimento, genética, estresse, alergias, exposição ao sol, tabagismo e até pela falta de sono. Além disso, as olheiras também podem ser associadas a bolsas sob os olhos e a hiperpigmentação periorbital (manchas escuras ao redor dos olhos). As opções de tratamento para olheiras variam de cuidados domiciliares a procedimentos clínicos, dependendo da causa subjacente e da gravidade da condição. Friedmann e Goldman (2015) examinaram o papel de vários ingredientes ativos na redução de olheiras. Eles observaram que vários ingredientes, como vitamina C, ácido kójico e niacinamida, têm sido demonstrados em estudos clínicos para melhorar a aparência das olheiras.

Esse artigo relata os resultados de uma pesquisa realizada para analisar a eficácia de um tratamento combinado destinado a abordar o monte malar (inchaço crônico abaixo dos olhos) e o festão (pele flácida abaixo dos olhos). Essa abordagem terapêutica envolve a aplicação de FRF com microagulhas em conjunto com um *peeling* de ATA 15% (ŽGALJARDIĆ; ŽGALJARDIĆ; JURIC, 2021).

O estudo envolveu uma paciente que recebeu 2 sessões de tratamento de FRF com microagulhas com profundidade de 1,0 até 1,5 mm com posterior *peeling* químico de ATA 15%. Os pesquisadores avaliaram a eficácia do tratamento medindo a melhoria na aparência do monte malar e festão antes e depois do tratamento.

Um segundo estudo adicional investigou igualmente a eficácia e segurança da utilização combinada de MA e um *peeling* químico com ATA 10% (KONTOCHRISTOPOULOS *et al.*, 2016a). Neste estudo foram incluídas 13 mulheres, que foram tratadas com MA do tipo dermaroller de 0,5 até 1 mm, e posteriormente aplicado na região o agente *peeling* ATA 10% pelo tempo de cinco minutos, elas foram submetidas ao total de 4 sessões de tratamento com intervalo de duas semanas.

A eficiência do tratamento foi avaliada utilizando uma escala fotográfica padronizada que foram tiradas no início do tratamento, bem como antes e depois de cada sessão. Médico e paciente avaliarão a melhora estética após o procedimento em uma escala de ruim, regular, boa ou excelente.

Os resultados em ambos os estudos demonstraram que o *peeling* de ATA atuou como adjuvante ao MA, causando danos controlados na pele, promovendo o estímulo de neocolagênese, dispersão de melanina e melhora na hiperpigmentação pós-inflamatória causada pelo próprio MA.

5.5 ESTRIAS

As estrias são cicatrizes lineares que se formam quando a pele estica rapidamente e as fibras de colágeno e elastina se rompem. As causas podem ser fisiológicas e patológicas, como surtos de crescimento, obesidade, gravidez ou aplicação de esteroides (tópicos ou sistêmicos), síndrome de Cushing ou induzidas por cirurgia, como aumento mamário (EL TAIEB; IBRAHIM, 2016). Elas manifestando-se inicialmente como estrias rubras e depois progride para estrias albas, podendo aparecer em diversas partes do corpo, incluindo os seios, abdômen, coxas, braços e nádegas. Embora as estrias sejam comuns e inofensivas, elas podem causar desconforto estético e afetar a autoestima das pessoas (LOKHANDE; MYSORE, 2019).

A avaliação de um estudo utilizou da técnica de PRP em combinação com MA e *peeling* com ATA para tratar estrias (JHA; SONTHALIA; JAKHAR, 2018). A técnica foi realizada num total de 3 sessões com 3 semanas de intervalo, em um paciente de cada sexo que possuíam estrias distensas na mesma região do corpo.

O PRP foi aplicado na área afetada, seguida do MA com dermaroller de 1mm e por último foi aplicado o *peeling* de ATA 35%. E após as 9 semanas uma melhora clínica foi observada.

6 DISCUSSÃO

Dos 14 artigos criteriosamente selecionados para este estudo, 7 deles estão dedicados à abordagem da acne, enquanto 3 focalizam questões de rejuvenescimento cutâneo. Um artigo se dedica ao estudo do melasma, outros 2 exploram estratégias para tratar olheiras e mais 1 se concentra nas técnicas para lidar com estrias. No que diz respeito às modalidades de *peelings* químicos empregados, 7 dos artigos avaliados utilizam o ATA como agente ativo, o GA é empregado em 3 dos estudos, todos em diferentes concentrações. Adicionalmente, as abordagens com Jessner, ácido carbólico, ferúlico e retinol são abordadas em 1 artigo cada, destacando a diversidade de estratégias e substâncias empregadas nos estudos selecionados.

De forma geral, os estudos de Ali, Elmahdy e Elfar (2019), El-Domyati, Abdel-Wahab e Hossam (2018a), e Rana, Mendiratta e Chander (2017) relataram melhorias significativas com a combinação de técnicas de MA e *peeling* químico. Essas abordagens combinadas de fato demonstraram ser mais eficazes na melhoria da textura da pele e da espessura da epiderme em comparação com tratamentos isolados. No entanto, houve uma variação na intensidade das melhorias entre os estudos. Quando se trata de tratar rugas e flacidez da pele, o estudo de Artzi *et al.* (2019) destacou a eficácia do protocolo FRF/ATA, embora tenha mencionado um tempo de recuperação mais longo e danos na epiderme. Este estudo demonstrou que a combinação pode ser mais eficaz em melhorar a flacidez e a pigmentação em comparação com os tratamentos individuais. No entanto, os estudos de Jha, Sonthalia e Jakhar (2018) e Kamila e Helena (2020), que focaram nas estrias e no envelhecimento da pele, respectivamente, relataram melhorias notáveis com a combinação de técnicas. Os pacientes desses estudos apresentaram melhorias na textura, elasticidade e hidratação da pele com a combinação de MA e *peeling*, embora alguns efeitos colaterais temporários, como eritema, tenham sido observados.

Alguns estudos, como Bergmann *et al.* (2021), Rullan, Olson e Lee (2020), e Saadawi *et al.* (2019), mostraram que a combinação de técnicas não se destacou significativamente em relação aos tratamentos isolados. Embora tenha havido melhorias, a diferença na eficácia percebida pelos pacientes não foi tão marcante.

Há sinergia entre os tratamentos combinados de MA e *peelings* químicos. Essa combinação de procedimentos não é apenas eficaz, mas também fundamentada em uma série de mecanismos fisiológicos e bioquímicos que trabalham em conjunto para

oferecer resultados notáveis. O MA, como ponto de partida, cria microlesões na pele, que desencadeia uma resposta natural do corpo, que é a chave para o estímulo de proteínas estruturais e matriz. Ele também melhora a permeabilidade da pele devido às microperfurações temporárias que cria, alcançando camadas mais profundas da pele (ŽGALJARDIĆ; ŽGALJARDIĆ; JURIĆ, 2021). Por outro lado, os *peelings* químicos atuam por meio da esfoliação e renovação da pele, removendo camadas superficiais danificadas e células mortas. Além disso, estimulam a produção de colágeno à medida que a pele se regenera (ALI; ELMAHDY; ELFAR, 2019).

O verdadeiro potencial acontece quando combinamos esses dois tratamentos. Um estímulo mais forte para produção de novas fibras colágenas é um dos principais benefícios dessa combinação. Além da otimização na penetração de produtos causadas pelas microperfurações do MA facilitam a penetração dos agentes químicos do *peeling*, garantindo uma distribuição uniforme e melhor absorção dos ácidos, atingindo as camadas mais profundas da pele onde os problemas estão enraizados (KONTOCHRISTOPOULOS *et al.*, 2016b). Vale ainda destacar que essa sinergia oferece resultados abrangentes com menos efeitos colaterais e um tempo de recuperação mais curto em comparação com procedimentos invasivos, tornando mais atrativa para quem deseja melhorar sua pele de forma eficaz, mas com um impacto mínimo na vida cotidiana (RULLAN; OLSON; LEE, 2020).

O presente estudo é o primeiro a literatura científica em agrupar esses achados e representa um primeiro olhar na investigação da associação de técnicas específicas para tratamento dermatológico. Os resultados obtidos demonstram melhorias notáveis em uma variedade de parâmetros, como a textura da pele, a aparência de cicatrizes e pigmentação cutânea em pacientes submetidos a tratamentos combinados. Esta pesquisa aponta para a promissora eficácia dessas abordagens terapêuticas inovadoras na resolução de problemas comuns, como cicatrizes de acne, melasma, olheiras e estrias.

Entretanto, é fundamental ressaltar que, apesar dos resultados encorajadores, os estudos clínicos conduzidos ainda se basearam em amostras relativamente pequenas e apresentaram algumas limitações metodológicas. Para que essas descobertas sejam plenamente validadas e possam ser amplamente aplicadas na prática clínica, são necessários estudos posteriores com rigor metodológico e uma amostragem mais representativa. Uma análise abrangente envolvendo um maior número de pacientes, com diferentes características de pele e em contextos clínicos variados, será

fundamental para estabelecer a eficácia dessas combinações de tratamentos.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, S.; KRISHNAMURTHY, K. Histology, Skin. **StatPearls**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537325/>. Acesso em: 21 out. 2023.
- ALI, B.; ELMAHDY, N.; ELFAR, N. N. Microneedling (Dermapen) and Jessner's solution peeling in treatment of atrophic acne scars: a comparative randomized clinical study. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 357–363, 2019.
- ARTZI, O. *et al.* Radio Peel - Synergism between Nano-fractional Radiofrequency and 20% Trichloroacetic Acid Chemical Peeling. **Dermatologic Surgery**, [s. l.], v. 45, n. 5, p. 711–717, 2019.
- AUST, Mathias C. *et al.* Percutaneous collagen induction: minimally invasive skin rejuvenation without risk of hyperpigmentation-fact or fiction?. **Plastic and reconstructive surgery**, [s. l.], v. 122, n. 5, p. 1553–1563, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18971740/>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- AUST, M. C. *et al.* Percutaneous collagen induction. Scarless skin rejuvenation: fact or fiction?. **Clinical and experimental dermatology**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 437–439, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20337652/>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- AUST, Matthias C. *et al.* Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. **Plastic and reconstructive surgery**, [s. l.], v. 121, n. 4, p. 1421–1429, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18349665/>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- AUST, M. C. *et al.* Percutaneous collagen induction-regeneration in place of cicatrisation?. **Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS**, [s. l.], v. 64, n. 1, p. 97–107, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20413357/>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- BERGMANN, C. L. M. da S. *et al.* The use of retinoic acid in association with microneedling in the treatment of epidermal melasma: efficacy and oxidative stress parameters. **Archives of Dermatological Research**, [s. l.], v. 313, n. 8, p. 695–704, 2021.
- BRODY, H. J. *et al.* A History of Chemical Peeling. **Dermatologic Surgery**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 405–409, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1524-4725.2000.00505.x>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- BROWN, T. M.; KRISHNAMURTHY, K. Histology, Dermis. **StatPearls**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535346/>. Acesso em: 21 out. 2023.
- CAMACHO, F. M. Medium-depth and deep chemical peels. **Journal of cosmetic dermatology**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 117–128, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17166210/>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- CAMIRAND, A.; DOUCET, J. Needle dermabrasion. **Aesthetic plastic surgery**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 48–51, 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9204168/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COLLINS, P. S. The chemical peel. **Clinics in dermatology**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 57–74, 1987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3328645/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

DEHORATIUS, D. M.; DOVER, J. S. Nonablative tissue remodeling and photorejuvenation. **Clinics in Dermatology**, [s. l.], v. 25, n. 5, p. 474–479, 2007. Disponível em: Acesso em: 23 nov. 2022.

DODDABALLAPUR, S. Microneedling with dermaroller. **Journal of cutaneous and aesthetic surgery**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 110, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20808602/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

DRAKE, L. A. *et al.* Guidelines of care for chemical peeling. Guidelines/Outcomes Committee: American Academy of Dermatology. **Journal of the American Academy of Dermatology**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 497–503, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7657873/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

EL TAIEB, M.; IBRAHIM, A. Fractional CO₂ laser versus intense pulsed light in treating striae distensae. **Indian Journal of Dermatology**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 174, 2016. Disponível em: <https://www.e-ijd.org/article.asp?issn=0019-5154;year=2016;volume=61;issue=2;spage=174;epage=180;aulast=El>. Acesso em: 17 out. 2023.

EL-DOMYATI, M.; ABDEL-WAHAB, H.; HOSSAM, A. Combining microneedling with other minimally invasive procedures for facial rejuvenation: a split-face comparative study. **International Journal of Dermatology**, [s. l.], v. 57, n. 11, p. 1324–1334, 2018a.

EL-DOMYATI, M.; ABDEL-WAHAB, H.; HOSSAM, A. Microneedling combined with platelet-rich plasma or trichloroacetic acid peeling for management of acne scarring: A split-face clinical and histologic comparison. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 73–83, 2018b.

EL-DOMYATI, M.; MEDHAT, W. Minimally invasive facial rejuvenation: current concepts and future expectations. <http://dx.doi.org/10.1586/17469872.2013.836845>, [s. l.], v. 8, n. 5, p. 565–580, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/17469872.2013.836845>. Acesso em: 23 nov. 2022.

FABBROCINI, G. *et al.* Acne scarring treatment using skin needling. **Clinical and experimental dermatology**, [s. l.], v. 34, n. 8, p. 874–879, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19486041/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FABBROCINI, G. *et al.* Combined Use of Skin Needling and Platelet-Rich Plasma in Acne Scarring Treatment COS DERM Do Not Copy. [s. l.], v. 24, n. 4, 2011. Disponível em: www.cosderm.com. Acesso em: 23 nov. 2022.

FABBROCINI, G.; DE PADOVA, M. P.; TOSTI, A. Chemical peels: what's new and what isn't new but still works well. **Facial plastic surgery : FPS**, [s. l.], v. 25, n. 5, p. 329–336, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20024875/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FERNANDES, D. Minimally invasive percutaneous collagen induction. **Oral and**

maxillofacial surgery clinics of North America, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 51–63, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18088764/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

FERNANDES, D. Percutaneous collagen induction: an alternative to laser resurfacing. **Aesthetic surgery journal**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 307–309, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19331986/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FIFE, D.; ZACHARY, C. B. Combining Techniques for Treating Acne Scars. **undefined**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 82–88, 2012. Disponível em: Acesso em: 23 nov. 2022.

FISCHER, T. C. *et al.* Chemical peels in aesthetic dermatology: an update 2009. **European Academy of Dermatology and Venereology**, [s. l.], p. 281–292, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-3083.2009.03409.x>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FRIEDMANN, D. P.; GOLDMAN, M. P. Dark circles: etiology and management options. **Clinics in plastic surgery**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 33–50, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25440739/>. Acesso em: 5 maio 2023.

HERNÁNDEZ-BARRERA, R. *et al.* Solar elastosis and presence of mast cells as key features in the pathogenesis of melasma. **Clinical and experimental dermatology**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 305–308, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18419607/>. Acesso em: 30 mar. 2023.

JACKSON, A. Chemical peels. **Facial plastic surgery : FPS**, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 26–34, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24488634/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

JHA, A. K.; SONTHALIA, S.; JAKHAR, D. Platelet-rich plasma with microneedling and trichloroacetic acid peel for treatment of striae distensae. **Journal of the American Academy of Dermatology**, [s. l.], v. 79, n. 6, p. e107–e108, 2018.

KAMILA, M. Z. P.; HELENA, R. The effectiveness of ferulic acid and microneedling in reducing signs of photoaging: A split-face comparative study. **Dermatologic Therapy**, [s. l.], v. 33, n. 6, 2020.

KAUVAR, A. N. B.; DOVER, J. S. Facial skin rejuvenation: laser resurfacing or chemical peel: choose your weapon. **Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 209–212, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11207703/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

KHUNGER, N. Standard guidelines of care for chemical peels. **Indian J Dermatol Venereol Leprol | Supplement**, [s. l.], 2008. Disponível em: Acesso em: 15 nov. 2022.

KONTOCHRISTOPOULOS, G. *et al.* Combination of microneedling and 10% trichloroacetic acid peels in the management of infraorbital dark circles. **Journal of cosmetic and laser therapy : official publication of the European Society for Laser Dermatology**, [s. l.], v. 18, n. 5, p. 289–292, 2016a. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26967571/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

KONTOCHRISTOPOULOS, G. *et al.* Combination of microneedling and 10% trichloroacetic acid peels in the management of infraorbital dark circles. **Journal of**

Cosmetic and Laser Therapy, [s. l.], v. 18, n. 5, p. 289–292, 2016b.

KPODZO, D. S.; NAHAI, F.; MCCORD, C. D. Malar mounds and festoons: Review of current management. **Aesthetic Surgery Journal**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 235–248, 2014. Disponível em: Acesso em: 17 out. 2023.

LANDAU, M. Chemical peels. **Clinics in dermatology**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 200–208, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18472061/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

LANGSDON, P. R. *et al.* Latest chemical peel innovations. **Facial plastic surgery clinics of North America**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 119–123, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22537780/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

LEUNG, A. K. C. *et al.* Dermatology: how to manage acne vulgaris. **Drugs in Context**, [s. l.], v. 10, 2021. Disponível em: </pmc/articles/PMC8510514/>. Acesso em: 14 fev. 2023.

LOKHANDE, A.; MYSORE, V. Striae Distensae Treatment Review and Update. **Indian Dermatology Online Journal**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 380, 2019. Disponível em: </pmc/articles/PMC6615396/>. Acesso em: 23 out. 2023.

MENOITA, E.; SANTOS, V.; SANTOS, A. A PELE NA PESSOA IDOSA. **Journal of Aging & Innovation**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 18–33, 2013. Disponível em: Acesso em: 23 out. 2023.

MESA-ARANGO, A. C. *et al.* Mechanisms of skin aging. **Iatreia**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 160–170, 2017. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932017000200160&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 23 out. 2023.

ORENTREICH, D. S.; ORENTREICH, N. Subcutaneous incisionless (subcision) surgery for the correction of depressed scars and wrinkles. **Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 543–549, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7773602/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

PAKLA-MISIUR, A. *et al.* Double-blind, randomized controlled trial comparing the use of microneedling alone versus chemical peeling alone versus a combination of microneedling and chemical peeling in the treatment of atrophic post-acne scars. An assessment of clinical effectiveness and patients' quality-of-life. **Postepy Dermatologii i Alergologii**, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 629–635, 2021.

PEET, T. E.; BRYAN, C. P. The Papyrus Ebers. **Annals of Medical History**, [s. l.], v. 2, n. 5, p. 547, 1930. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7945839/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

RANA, S.; MENDIRATTA, V.; CHANDER, R. Efficacy of microneedling with 70% glycolic acid peel vs microneedling alone in treatment of atrophic acne scars—A randomized controlled trial. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 454–459, 2017.

RENDON, M. I. *et al.* Evidence and Considerations in the Application of Chemical Peels in Skin Disorders and Aesthetic Resurfacing. **The Journal of clinical and aesthetic dermatology**, [s. l.], v. 3, n. 7, p. 32, 2010. Disponível em: </pmc/articles/PMC2921757/>.

Acesso em: 15 nov. 2022.

RULLAN, P. P.; OLSON, R.; LEE, K. C. A Combination Approach to Treating Acne Scars in All Skin Types: Carbolic Chemical Reconstruction of Skin Scars, Blunt Bi-level Cannula Subcision, and Microneedling - A Case Series. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 19, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802250/>. Acesso em: 1 nov. 2022.

SAADAWI, A. N. *et al.* Microneedling by dermapen and glycolic acid peel for the treatment of acne scars: Comparative study. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 107–114, 2019.

SCHWARZ, M.; LAAFF, H. A prospective controlled assessment of microneedling with the Dermaroller device. **Plastic and reconstructive surgery**, [s. l.], v. 127, n. 6, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21617430/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SHARAD, J. Combination of microneedling and glycolic acid peels for the treatment of acne scars in dark skin. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 317–323, 2011.

SHARMA, A. N.; PATEL, B. C. Laser Fitzpatrick Skin Type Recommendations. **StatPearls**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557626/>. Acesso em: 21 out. 2023.

SINGH, A.; YADAV, S. Microneedling: Advances and widening horizons. **Indian dermatology online journal**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 244, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27559496/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SOLTANI-ARABSHAHI, R. *et al.* Facial allergic granulomatous reaction and systemic hypersensitivity associated with microneedle therapy for skin rejuvenation. **JAMA dermatology**, [s. l.], v. 150, n. 1, p. 68–72, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24258303/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

STEGMAN, S. J. A comparative histologic study of the effects of three peeling agents and dermabrasion on normal and sun-damaged skin. **Aesthetic plastic surgery**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 123–135, 1982. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7180716/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

XU, H.; LI, H. Acne, the Skin Microbiome, and Antibiotic Treatment. **American journal of clinical dermatology**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 335, 2019. Disponível em: [/pmc/articles/PMC6534434/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802250/). Acesso em: 14 fev. 2023.

ZAKOPOULOU, N.; KONTOCHRISTOPOULOS, G. Superficial chemical peels. **Journal of cosmetic dermatology**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 246–253, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17177748/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ZDUŃSKA, K.; KOŁODZIEJCZAK, A.; ROTSZTEJN, H. Is skin microneedling a good alternative method of various skin defects removal. **Dermatologic therapy**, [s. l.], v. 31, n. 6, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246914/>. Acesso em: 21 out. 2023.

ŽGALJARDIĆ, Z.; ŽGALJARDIĆ, I.; JURIĆ, F. Treatment of malar mound and festoon with

fractional microneedle bipolar radiofrequency combined with 15% TCA peel. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s. l.], v. 20, n. 6, p. 1810–1812, 2021.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao dia 03 do mês de Novembro do ano de 2023, realizou-se a apresentação pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado **PROMOVENDO A RENOVAÇÃO CUTÂNEA: UMA INVESTIGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA DOS BENEFÍCIOS DA TERAPIA COMBINADA DE MICROAGULHAMENTO E PEELINGS QUÍMICOS**, apresentado pelo discente Juliana de Souza Scashinski, do curso de Biotecnologia. Os trabalhos foram iniciados às 16:00 pelo docente orientador Kelvinson Fernandes Viana, presidente da banca examinadora, juntamente com os docentes Fernando Cezar dos Santos e Jaqueline Bail.

Observações da Banca Examinadora:

--

A Banca Examinadora, ao término da apresentação oral e da arguição do acadêmico, encerrou os trabalhos às 9:30 Os examinadores atribuíram as seguintes notas:

orientador(a)	nota final: 9.0	Média final: 9.3
docente	nota final: 9.0	
docente	nota final: 10.0	

Proclamado o resultado pelo presidente da banca examinadora, encerraram-se os trabalhos e, para constar, eu Kelvinson Fernandes Viana lavrei a presente Ata que assino juntamente com os demais membros da banca.

Foz do Iguaçu, 03 de Novembro de 2023.

Assinaturas:

Jaqueline Bail	Clínica Privada	
Fernando Cezar dos Santos	UNILA	
Kelvinson Fernandes Viana	UNILA	