



## Recomendações clínicas para o uso combinado de ácido poli-L-láctico (PLLA-SCA) e dispositivos baseados em energia: opinião de especialistas e revisão da literatura

*Clinical recommendations for the combined use of poly-L-lactic acid (PLLA-SCA) and energy-based devices: expert opinion and literature review*

DOI: <http://www.dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.2025170377>

### RESUMO

O uso clínico de tecnologias combinadas tem crescido para abordar os efeitos do envelhecimento cutâneo na face e em outras áreas do corpo. O ácido poli-L-láctico é um preenchedor sintético biocompatível, semipermanente, utilizado para aumento de volume por indução de neocolagênese através da ativação de fibroblastos. Da mesma forma, tecnologias baseadas em energia, como ultrassom focado de alta intensidade e dispositivos de radiofrequência microagulhada induzem a redução de tecido adiposo e a contração do colágeno através do aquecimento da derme profunda. Apresentamos as recomendações de um painel de especialistas e revisão da literatura sobre o tema.

**Palavras-chave:** Copolímero de Ácido Poliláctico e Ácido Poliglicólico; Terapia por Radiofrequência; Colágeno Tipo I; Colágeno Tipo III; Gordura Subcutânea.

### ABSTRACT

*The clinical use of combined technologies has been increasing to address the effects of skin aging on the face and other areas of the body. Poly-L-lactic acid is a biocompatible, semipermanent synthetic filler used for volume enhancement through neocollagenesis induction by fibroblast activation. Similarly, energy-based technologies, such as high-intensity focused ultrasound and microneedling radiofrequency devices, promote fat reduction and collagen contraction by heating the deep dermis. This article presents expert panel recommendations and a literature review on the topic.*

**Keywords:** Polylactic Acid-Polyglycolic Acid Copolymer; Radiofrequency Therapy; Collagen Type I; Collagen Type III; Adipose Tissue.

### Artigo de Revisão

#### Autores:

Taciana Dal'Forno<sup>1</sup>  
 Maria Paula Del Nero<sup>2</sup>  
 Fernanda Nunes<sup>2</sup>  
 Cintia Cunha<sup>3</sup>  
 Alessandra Haddad<sup>4</sup>  
 Adriana Vilarinho<sup>2</sup>  
 Alessandra Nogueira<sup>5</sup>  
 Rafael Tomaz<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Dermatologista, clínica privada, Porto Alegre (RS), Brasil
- <sup>2</sup> Dermatologista, clínica privada, São Paulo (SP), Brasil
- <sup>3</sup> Dermatologista, Clínica privada, Uberlândia (MG), Brasil
- <sup>4</sup> Cirurgião Plástico, Departamento de Cirurgia Plástica, Universidade Federal de São Paulo; Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo (SP), Brasil
- <sup>5</sup> Dermatologista, Galderma Laboratories L.P., São Paulo (SP), Brasil

#### Correspondência:

Taciana Dal'Forno  
 E-mail: [contato@tacianadini.com.br](mailto:contato@tacianadini.com.br)

**Fonte de financiamento:** A Galderma forneceu apoio para a formação do conselho e redação do manuscrito.

**Conflito de interesses:** Dras. Dal'Forno, Nunes e Cunha são consultores da Galderma. Dra. Del Nero é palestrante, assessor e consultor da Galderma. Dra. Haddad é palestrante, consultor, assessor e pesquisador da Galderma. Dra. Nogueira é Diretor Médico da Galderma e o Dr. Tomaz é Gestor Clínico Sênior da Galderma.

\*A Dra. Vilarinho é médica dermatologista convidada para contribuição do artigo, com finalidade exclusivamente educativa, através de seu conhecimento técnico, não possui conflito de interesses com a Galderma e não ocupa cargo junto a esta empresa. Nenhum dos profissionais aqui citados recebeu qualquer tipo de remuneração por essa colaboração no artigo.

**É Ensaio Clínico?** Não

**Data de submissão:** 12/06/2024

**Decisão final:** 28/06/2024

#### Como citar este artigo:

Dal'Forno T, Del Nero MP, Nunes F, Cunha C, Haddad A, Vilarinho A, Nogueira A, et al. Recomendações clínicas para o uso combinado de ácido poli-L-láctico (PLLA-SCA) e dispositivos baseados em energia: opinião de especialistas e revisão da literatura. Surg Cosmet Dermatol. 2025;17:e20250377.



## INTRODUÇÃO

Considerando-se que o envelhecimento é um processo dinâmico e complexo que envolve fatores extrínsecos e alterações intrínsecas, o uso de terapias combinadas tem crescido cada vez mais para tratar a perda de volume biométrico e as alterações da pele.<sup>1,2</sup> Nas últimas décadas, observaram-se rápidos avanços tecnológicos e uma ampla aplicação de procedimentos estéticos não cirúrgicos.<sup>3</sup> Os procedimentos minimamente invasivos que combinam abordagens multimodais e têm como alvo as diferentes manifestações do envelhecimento são seguros e geralmente apresentam melhores resultados do que as modalidades isoladamente.<sup>1,4</sup>

Apesar do crescente conjunto de evidências e da implementação clínica de tecnologias combinadas para proporcionar melhores resultados estéticos,<sup>1,2,4-8</sup> a associação específica do ácido poli-L-láctico (PLLA-SCA) com dispositivos baseados em energia ainda precisa ser melhor investigada. As estratégias para aumentar o volume perdido nos tecidos moles incluem o uso de preenchedores injetáveis, como o PLLA-SCA injetável (Sculptra®, Galderma, Uppsala, Suécia).<sup>9</sup> O Sculptra® é um implante injetável bioestimulador que contém 150 mg de micropartículas de PLLA-SCA por frasco, que são únicas tanto no formato quanto no tamanho médio das partículas de aproximadamente 50 µm, o que é garantido por um rigoroso processo de controle de qualidade.<sup>10</sup> O PLLA-SCA tem sido amplamente estudado para fins estéticos e atua como um preenchedor sintético absorvível à base de α-hidroxila, induzindo a neocolagênese através da ativação de fibroblastos, sendo biocompatível e imunologicamente inerte.<sup>2,9,11</sup>

É mais duradouro do que os preenchedores dérmicos tradicionais que têm apenas funções de substituição mecânica, já que o PLLA-SCA induz a atividade dos fibroblastos por até 2 anos após a injeção.<sup>2,12,13</sup> Além de sua aprovação original para lipoatrofia associada ao HIV e seu uso clássico para corrigir rugas faciais e perda de volume, há um interesse crescente em aplicações não faciais para aumento de volume, contorno corporal, flacidez da pele, celulite, cicatrizes e distensão de estrias.<sup>14</sup>

Dessa forma, abordagens térmicas não cirúrgicas têm sido usadas para concentrar seletivamente a energia dentro do tecido adiposo subcutâneo, incluindo ultrassom focalizado de alta intensidade (HIFU) e dispositivos de energia de radiofrequência (RF).<sup>15</sup> Tanto a RF quanto o HIFU são tecnologias não invasivas, baseadas em energia, usadas para redução de rugas, contração de colágeno e tensionamento da pele.<sup>5,16</sup> Enquanto a RF provoca apoptose das células de gordura, o HIFU causa necrose coagulativa e morte celular.<sup>15</sup>

O HIFU fornece energia de ultrassom para aquecer seletivamente os tecidos dérmicos e subdérmicos acima de 60 °C em uma matriz linear de pontos de coagulação térmica bem focados, estimulando a remodelação do colágeno a longo prazo e produzindo o tensionamento e o lifting subsequentes do tecido sem danificar a superfície epidérmica.<sup>1,17,18</sup> O tratamento

pode ser personalizado ajustando-se a energia e a profundidade focal do ultrassom emitido. Dependendo do tipo de dispositivo, os transdutores emitem frequências de 2 a 10 MHz, com profundidades focais que variam de 1,5 a 13,0 mm para atingir diferentes tecidos faciais e corporais.<sup>15,19,20,21</sup> Vários estudos demonstraram a eficácia clínica e a segurança do uso do HIFU para rejuvenescimento e tensionamento da face, do pescoço e do corpo.<sup>17,18,22,23</sup>

A maioria dos dispositivos HIFU tem mais de um foco de profundidade e tamanho de transdutor. Enquanto os transdutores macrofocados (MaFU) são normalmente usados para redução de gordura por causa de seus pontos de coagulação térmica maiores, os transdutores microfocados (MiFU) têm frequências diferentes e destinam-se a tensionar e esticar a pele flácida.<sup>20</sup>

Da mesma forma, a tecnologia de RF emprega ondas de baixa frequência que criam um campo eletromagnético dentro da pele, gerando aquecimento térmico da derme e promovendo a neocolagênese, a formação de elastina e a angiogênese no processo de cicatrização.<sup>24,25</sup> A RF com microagulhas (MRF) combina a função transdérmica mecânica das microagulhas com o efeito de dano térmico da RF, o que pode permitir o fornecimento de calor em profundidade variável, ampliando assim a gama de locais anatômicos e tipos de tecido que podem ser efetivamente tratados.<sup>25,26</sup> A precisão do fornecimento de energia otimiza o aquecimento dérmico, subdérmico e adiposo e minimiza o dano epidérmico para facilitar a contração da derme, da subderme e do tecido conjuntivo circundante e pode induzir a coagulação da gordura.<sup>27</sup>

A MRF é segura e eficaz em diversas aplicações, como pele flácida, rugas, acne vulgar, fotoenvelhecimento, poros dilatados, flacidez da pele e cicatrizes.<sup>27-29</sup> A MRF oferece uma modalidade de tratamento versátil para uma ampla gama de aplicações dermatológicas e é segura para uso em pacientes de todos os tipos de pele.<sup>25</sup> Aqui apresentamos um artigo de opinião de especialistas que compila as recomendações do grupo para o uso combinado de PLLA-SCA e dispositivos baseados em energia, fundamentado nas melhores evidências atuais e em seus conhecimentos de longo prazo na clínica privada.

## MÉTODOS

### Seleção dos participantes e composição do grupo de especialistas

Um grupo multidisciplinar de oito médicos especialistas brasileiros com conhecimento relevante e ampla experiência clínica em tratamento com PLLA-SCA injetável combinado com tecnologias a base de energia se reuniu em agosto de 2023. O grupo de especialistas incluía médicos especializados em dermatologia e cirurgia plástica. Esse grupo colaborativo teve como objetivo fornecer percepções e discutir as melhores práticas em tratamentos que envolvem essas modalidades.

### Desenvolvimento do questionário e inquérito preliminar à reunião

Antes da reunião, solicitou-se a participação dos membros do grupo de especialistas por meio de um questionário preliminar, composto por 17 componentes relacionados a vários aspectos dos tratamentos:

- Critérios de seleção de pacientes para combinação de terapias
- Indicações clínicas
- Contraindicações
- Preparações pré-operatórias
- Métodos de diluição de PLLA-SCA
- Técnicas de injeção de PLLA-SCA
- Número de sessões de PLLA-SCA
- Dispositivos testados disponíveis comercialmente (MiFU, MaFU, MRF)
- Técnica de aplicação do dispositivo
- Número de sessões com cada dispositivo
- Intervalo entre cada sessão com o dispositivo
- Sequência no uso da terapia combinada
- Sequenciamento da aplicação da tecnologia
- Diretrizes para cuidados intraoperatórios
- Protocolos de cuidados pós-operatórios
- Possíveis efeitos adversos
- Estratégias de acompanhamento após o tratamento

### Facilitação da reunião e coleta de dados

Durante a reunião, organizada por um facilitador médico neutro e treinado (RT), as discussões relacionadas às respostas do questionário foram capturadas em vídeo. O facilitador conduziu a conversa, resumiu os pontos principais e promoveu esclarecimentos para garantir o envolvimento e a contribuição equitativos de todos os participantes. As discussões se concentraram em explicações abrangentes sobre os diferentes métodos de tratamento, a lógica subjacente às sequências de tratamento,

a segurança e os efeitos sinérgicos dos tratamentos combinados para rejuvenescimento estético.

### Formulação de diretrizes

Realizaram-se debates e diálogos abertos para chegar a um acordo sobre tópicos potencialmente controversos. Os participantes recorreram às evidências disponíveis, às suas experiências clínicas individuais e às suas preocupações para identificar os princípios de maior relevância. Essas discussões, complementadas por uma revisão da literatura atual, formaram a base de uma diretriz prática que abrange tratamentos de rejuvenescimento estético facial e corporal.

### Desenvolvimento e validação do manuscrito

As observações do painel e as sugestões das discussões foram avaliadas, resultando na elaboração de um manuscrito. Esse manuscrito foi posteriormente submetido a revisões iterativas de todos os autores, refinando progressivamente seu conteúdo. O ponto culminante desse processo colaborativo resultou na obtenção de um acordo unânime. As recomendações finais apresentadas neste estudo representam o conhecimento especializado concentrado do painel, fundamentado na experiência clínica e substanciado por dados publicados anteriormente acerca da interseção de PLLA-SCA e tecnologias baseadas em energia no campo da medicina estética com foco em rejuvenescimento.

## RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES

### Composição do grupo de especialistas

A idade média registrada no grupo de especialistas foi de 48 anos, com uma média de 25 anos de prática médica, reforçada pelo treinamento avançado obtido por meio de residências, programas de mestrado e doutorado nos domínios especializados de cirurgia geral, cirurgia plástica, dermatologia e medicina interna. Após discussões aprofundadas, as opiniões dos especialistas a seguir foram formuladas com base numa combinação de evidências científicas e na experiência clínica coletiva dos principais dermatologistas, cirurgiões plásticos e pesquisadores.

**TABELA 1: Métodos de preparação e aplicação de PLLA-SCA isoladamente ou associados a outras tecnologias, de acordo com a opinião do especialista.**

Ácido poli-L-láctico (PLLA-SCA)	
<b>Método de diluição e volume</b>	Reconstituição: imediata ou 72 horas Face: 10 mL (8 mL de água esterilizada + 2 mL de lidocaína a 2%) Áreas não faciais: 16 mL (14 mL de água esterilizada + 2 mL de lidocaína a 2%)
<b>Técnica de injeção</b>	Injeção no plano subcutâneo superficial com agulhas 22G x 50 ou cânula de 70 mm, de acordo com as necessidades individuais, aspirando antes da injeção. Rosto fino: todas as técnicas descritas anteriormente ( <i>fanning</i> , <i>linha linear retrógrada</i> , <i>cross-hatching</i> , <i>depot</i> ). Rosto volumoso: aplicação com retroinjeção para um melhor efeito lifting ou técnica vetorial. Áreas não faciais: aplicação no plano subcutâneo superficial na área desejada.
<b>Número de sessões</b>	Depende das necessidades individuais e do tamanho da área. Face: uma a três sessões usando um a dois frascos por sessão. Áreas não faciais: uma a três sessões usando de um a seis frascos por sessão, conforme o tamanho da área.
<b>Intervalo entre as sessões</b>	Pelo menos 30 dias.

### Recomendações de PLLA-SCA

Considerando-se que o PLLA-SCA é a tecnologia geralmente usada combinado a dispositivos baseados em energia selecionados, a Tabela 1 mostra as informações detalhadas compartilhadas pelos especialistas sobre diluição, técnicas de injeção, número de sessões e intervalos entre as sessões de PLLA-SCA em combinação ou como monoterapia.

Após a reconstituição, o PLLA-SCA pode ser usado imediatamente ou armazenado por 72 horas. Está demonstrado que a injeção com reconstituição imediata é segura e apresenta uma baixa taxa de eventos adversos (EA), com a vantagem de consumir menos tempo e reduzir a perda de produto pelo injetor.<sup>30,31</sup>

Com relação ao volume de diluição, os autores concordaram com um total de 10 mL para reconstituição facial e até 16mL para tratamento não facial, ambos com 2 mL adicionados de lidocaína a 2%. Um dos autores destacou uma publicação anterior que descreveu o sucesso do uso de 12 mL de solução para injeções corporais.<sup>32</sup> Embora várias publicações abordem a segurança e a eficácia de diferentes diluições de volume na reconstituição de PLLA-SCA, um consenso publicado em 2014 por Vleggaar et al.<sup>33</sup> sugeriu um volume total de 9 mL de injeção facial e 16 mL de injeção no decote, já incluindo 2 mL de anestésicos. Não obstante, é importante evitar diluições inferiores a 5 mL, uma vez que o produto altamente concentrado está diretamente relacionado a EAs conhecidos, como nódulos e pápulas.<sup>34</sup>

Cabe mencionar que a concentração do produto também depende do objetivo do tratamento: para volumização (envolvendo planos de injeção dérmicos ou subdérmicos profundos), são necessárias formulações mais concentradas, enquanto diluições mais altas são geralmente usadas para melhorar a qualidade da pele ou celulite.<sup>3</sup>

Os locais de injeção de PLLA-SCA associados a desfechos mais favoráveis são dinamicamente estáveis, com espessura dérmica suficiente para permitir uma profundidade adequada de injeção.<sup>33</sup> Várias técnicas foram relatadas para a injeção facial de PLLA-SCA, incluindo fanning (técnica de dispersão em leque), rosqueamento linear retrógrado, depósito ou técnica vetorial, dependendo da área anatômica e do efeito desejado.<sup>11,33,35</sup>

Recomenda-se cuidado especial no tratamento de pacientes com fisionomia acentuada, com pele mais espessa e compartimentos de gordura superficiais, quando o terço médio da face é geralmente evitado e as têmporas superiores e inferiores são priorizadas, seguidas pela área pré-auricular no arco zigomático em direção à mandíbula.<sup>35</sup>

A técnica de injeção de escolha em áreas não faciais depende do local, mas uma revisão recente afirmou que as mais comuns são a técnica de rosqueamento linear ou fanning, usando uma agulha ou cânula, no pescoço, tórax, nádegas, abdome e coxas.<sup>14</sup> Para grandes áreas não faciais, a quantidade de PLLA-SCA necessária pode chegar a 20 frascos para obter um aprimoramento estético global,<sup>36</sup> a qual pode ser financeiramente impeditiva e demorada. Sarubi et al.<sup>37</sup> desenvolveram uma nova técnica de injeção para usar a menor quantidade de PLLA-SCA no tra-

tamento da região glútea, a qual consiste em três abordagens distintas dependendo do fator mais importante a ser melhorado: qualidade da pele, contorno e lifting ou projeção e volume.

Em geral, os EAs comuns, os quais costumam desaparecer em uma semana, incluem inchaço localizado, sensibilidade, vermelhidão, coceira e hematomas.<sup>30</sup> Massagear com firmeza as áreas tratadas imediatamente após a injeção ajuda na deposição uniforme do produto e pode reduzir a incidência desses efeitos colaterais.<sup>4</sup>

### PLLA-SCA combinado com dispositivos baseados em energia

O uso combinado de PLLA-SCA e dispositivos HIFU ou MRF foi objeto de poucos relatos.<sup>2,4,6,38</sup> Portanto, as recomendações aqui apresentadas baseiam-se na experiência dos autores, extrapolando as pesquisas atualmente disponíveis. Ao aplicar terapias combinadas, deve-se observar as necessidades individuais, os objetivos do tratamento e as indicações tecnológicas. As Tabelas 2 e 3 mostram as recomendações dos autores relativas à combinação de PLLA-SCA com MiFU e MaFU, respectivamente.

Como monoterapia, o HIFU é usado em apenas 5 a 10% dos pacientes, pois é associado principalmente a toxinas, preenchedores e tratamentos a laser como terapia adjuvante.<sup>39</sup> O aumento concomitante da restauração do volume, da neocolagênese e da contração tecidual com PLLA-SCA e HIFU pode proporcionar aos pacientes uma revitalização cosmética em vários níveis.<sup>2</sup>

As principais indicações das terapias combinadas incluem lifting e rejuvenescimento facial e tratamento da flacidez leve a moderada da pele com compactação de gordura concomitante, mesmo em áreas de pele flácida, como o pescoço. Azuelos et al.<sup>40</sup> demonstraram que uma única sessão de HIFU é suficiente para melhorar a flacidez da pele cervical, reduzindo o tecido adiposo submental (queixo duplo) e eliminando as rugas do pescoço. Friedmann et al.<sup>4</sup> demonstraram a segurança e a eficácia aprimorada do uso do MiFU seguido de PLLA-SCA para o rejuvenescimento multicamadas do rosto envelhecido em uma única sessão, de preferência em um intervalo de 2 semanas para permitir que todo o inchaço diminua.

Coleman e Pozner<sup>38</sup> sugeriram o uso de HIFU seguido de PLLA-SCA ou ácido hialurônico (AH) como uma opção para tratar a flacidez ou a perda de volume da parte interna da coxa e das nádegas. No entanto, devido ao tamanho da área, seriam necessárias várias sessões e frascos usando um volume maior de diluição de PLLA-SCA (12 a 16 mL) para evitar a formação de nódulos.<sup>32,38</sup>

A decisão de administrar preenchedores bioestimuladores faciais antes ou depois de terapias baseadas em energia depende do tipo e da profundidade do tratamento.<sup>7</sup> Em geral, com base em pesquisas sobre outros tipos de preenchedores, como o AH ou a hidroxiapatita de cálcio, é comum os autores aconselharem o uso de dispositivos HIFU primeiro, seguido de preenchedores injetáveis como abordagem geral.<sup>1,5,7,39</sup> Se na mesma sessão, os tratamentos com MiFU são realizados primeiro, seguidos da in-

**TABELA 2: Recomendações de uso de PLLA-SCA associado a ultrassom microfocado (MiFU)**

<b>PLLA-SCA combined with MiFU</b>	
<b>Avaliação clínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação da flacidez da pele, a quantidade de tecido adiposo e o contorno geral da área a ser tratada.</li> </ul>
<b>Indicações clínicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flacidez facial ou corporal leve a moderada.</li> <li>• Compactação de gordura, mesmo na presença de pele flácida.</li> <li>• Necessidade de lifting e melhora do contorno facial (por exemplo, papada, pálpebras superiores com reposicionamento da cauda do supercílio, pálpebras inferiores com ou sem bolsas)</li> <li>• Rosto fino: transdutores superficiais</li> <li>• Rosto volumoso: transdutores mais profundos</li> <li>• Rejuvenescimento perioral e periorbital concomitante.</li> <li>• Áreas não faciais: áreas de pele flácida, como braços, pescoço, decote, abdome, nádegas, parte medial das coxas, joelhos e umbigo.</li> </ul>
<b>Contraindicações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças imunomediadas com envolvimento da pele.</li> <li>• Gravidez.</li> <li>• Infecção local.</li> <li>• Preenchimentos definitivos no local da aplicação (por exemplo, PMMA<sup>1</sup>)</li> <li>• Prótese metálica local</li> </ul>
<b>Cuidados pré-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapeamento da área a ser tratada.</li> <li>• Anestésico tópico.</li> <li>• Botões anestésicos para inserção da cânula.</li> <li>• Assepsia e antisepsia.</li> </ul>
<b>Dispositivos de MiFU testados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraformer<sup>®</sup>, Liftera<sup>®</sup>, Scanner<sup>®</sup>, Caneta<sup>®</sup>, UltracelQ+<sup>®</sup>, Atria<sup>®</sup>.</li> </ul>
<b>Técnica de MiFU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de uma camada fina de gel.</li> <li>• Devem-se seguir as instruções do fabricante e as configurações do dispositivo devem ser ajustadas conforme as indicações de cada paciente.</li> </ul>
<b>Sessões de MiFU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma a três sessões.</li> </ul>
<b>Intervalo entre as sessões de MiFU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos 30 dias.</li> </ul>
<b>Seqüência no uso de ambas as tecnologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro o MiFU, seguido de PLLA-SCA, opcionalmente na mesma sessão.</li> </ul>
<b>Durante o procedimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logo após o uso do MiFU, aguarde alguns minutos para que a pele do paciente esfrie (cerca de 10 minutos) para reduzir o risco de hematoma.</li> </ul>
<b>Cuidados pós-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massagem pós-operatória imediata com um agente degermante.</li> <li>• Face: massagem por 5 minutos, cinco vezes ao dia, durante 5 dias.</li> <li>• Áreas não faciais: Massagem por 5 minutos, duas vezes ao dia, por 7 dias.</li> <li>• Analgésicos, quando necessário.</li> <li>• Evite corticosteroides após o procedimento, segundo a experiência do grupo.</li> </ul>
<b>Possíveis efeitos colaterais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema e dor local.</li> <li>• Hematoma, nódulos transitórios, lesão nervosa.</li> </ul>
<b>Seguimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 horas após o procedimento, por telefone.</li> <li>• 3 a 6 meses com fotografias padronizadas.</li> </ul>

<sup>1</sup>PMMA: polimetilmetacrilato.

jeção de PLLA-SCA para evitar o deslocamento de água das camadas de tecido que estão sendo alvo do tratamento com MiFU e a contaminação por sangue dos transdutores de ultrassom.<sup>2</sup>

Por outro lado, pacientes com índice de massa corporal muito baixo podem apresentar flacidez da pele secundária à depleção de volume, podendo-se considerar a restauração do volume antes da intervenção com HIFU.<sup>39</sup> A reposição do volume e do suporte perdidos nas bochechas por meio de preenchedores, como PLLA-SCA, e MiFU reinsuflam as bolsas de gordura e tensionam e levantam os ligamentos de retenção zigomático-vestibular, respectivamente, melhorando com frequência a aparência dos sulcos nasolabiais e outras imperfeições sem nenhum tratamento adicional.<sup>1</sup>

De acordo com a experiência do autor, é seguro aplicar as contagens de linha em cerca de 20% acima da recomendação

do fabricante para proporcionar um resultado melhor, porém isso também é mais doloroso para o paciente. Em uma diretriz de consenso sobre aplicações de MiFU, foi universalmente aceito que a configuração de energia deve estar no nível mais alto tolerável, diminuindo conforme necessário para o conforto do paciente.<sup>41</sup> É desejável que haja mais pesquisas sobre a segurança e a eficácia aprimorada dessa abordagem.

Os cuidados pós-procedimento visam a evitar os principais efeitos colaterais de ambas as tecnologias, especialmente se combinadas na mesma sessão. Recomenda-se, em geral, um esquema de massagem facial na área tratada por 5 minutos, cinco vezes ao dia, durante os 5 dias seguintes, para evitar a formação de nódulos ou pápulas, e um intervalo mensal entre as sessões pode evitar a correção excessiva.<sup>3,4,6,30,42</sup> Da mesma forma, para grandes áreas não faciais, como a região glútea, recomenda-se

**TABELA 3: Recomendações de uso de PLLA-SCA associado a ultrassom macrofocado (MaFU)**

<b>PLLA-SCA associado a MaFU</b>	
<b>Avaliação clínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A valiação da flacidez da pele, a quantidade de tecido adiposo e o contorno geral da área a ser tratada.</li> </ul>
<b>Indicações clínicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flacidez corporal leve a moderada associada a gordura localizada em uma quantidade pequena a moderada.</li> <li>• Flacidez submental associada a gordura localizada em uma quantidade pequena a moderada.</li> <li>• Definição do contorno corporal, especialmente das nádegas, abdome, braços, região umbilical, joelhos e coxas.</li> </ul>
<b>Contraindicações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças imunomediadas com comprometimento da pele.</li> <li>• Gravidez.</li> <li>• Infecção local.</li> <li>• Preenchimentos definitivos no local da aplicação (por exemplo, PMMA)</li> <li>• Prótese metálica na área tratada.</li> </ul>
<b>Cuidados pré-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapeamento da área a ser tratada.</li> <li>• Analgésico e anestésico tópico.</li> <li>• Botões anestésicos para inserção da cânula.</li> <li>• Assepsia e antisepsia.</li> </ul>
<b>Dispositivos de MaFU testados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scanner<sup>®</sup>, Ultraformer<sup>®</sup>, Atria<sup>®</sup>, Liftera<sup>®</sup>, UltracelQ+<sup>®</sup></li> </ul>
<b>Técnica de MaFU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de uma camada fina de gel.</li> <li>• Devem-se seguir as instruções do fabricante e as configurações do dispositivo devem ser ajustadas conforme as indicações de cada paciente.</li> <li>• Escolha um transdutor e calcule a contagem de linhas de acordo com a profundidade que se deseja atingir e o volume de gordura.</li> <li>• Ao tratar a pele flácida, os transdutores de MiFU podem ser associados aos de MaFU para melhorar os resultados.</li> <li>• Comece das camadas mais profundas para as mais superficiais da pele.</li> </ul>
<b>Sessões de MaFU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma a três sessões.</li> </ul>
<b>Interval between MaFU sessions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos 30 dias.</li> </ul>
<b>Sequência no uso de ambas as tecnologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro o MaFU, seguido de PLLA-SCA, opcionalmente na mesma sessão.</li> <li>• Se o objetivo for compactar o tecido adiposo, comece com duas sessões individuais de MaFU, aplicando o PLLA-SCA imediatamente após a terceira aplicação de MaFU.</li> </ul>
<b>Durante o procedimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logo após o uso de MiFU, aguarde alguns minutos para que a pele do paciente esfrie (cerca de 10 minutos) para reduzir o risco de hematomas.</li> </ul>
<b>Cuidados pós-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massagem pós-operatória imediata com um agente degermante.</li> <li>• Face: massagem cinco vezes ao dia por 5 dias</li> <li>• Áreas não faciais: massagem duas vezes ao dia por 7 dias</li> <li>• Analgésicos, quando necessário.</li> <li>• Evitar corticosteroides após o procedimento, segundo a experiência do grupo.</li> </ul>
<b>Possíveis efeitos colaterais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema e dor local.</li> <li>• Hematoma, nódulos transitórios, lesão nervosa ou vascular.</li> </ul>
<b>Seguimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 horas após o procedimento, por telefone.</li> <li>• 3 a 6 meses com fotografias padronizadas.</li> </ul>

massagear circularmente a área tratada por 5 minutos, duas vezes ao dia, nos próximos 5 a 7 dias após o procedimento, para evitar hematomas.<sup>37</sup>

Além disso, como ambas as tecnologias se baseiam na reação de cicatrização de feridas e na estimulação adicional da produção de colágeno, é relevante avaliar sistemicamente os pacientes quanto a doenças imunomediadas anteriores. O tratamento crônico com medicamentos anti-inflamatórios ou imunossupressores pode afetar a capacidade de cicatrização dos pacientes após a lesão térmica.<sup>39</sup>

A Tabela 4 apresenta as recomendações do autor para o uso de MRF combinado com PLLA-SCA. A terapia de RF pode ter como alvo a pele e os tecidos moles, induzindo a contração por meio do aquecimento ideal do colágeno dérmico e, ao mesmo

tempo, protegendo a epiderme de lesões.<sup>25</sup> Os tipos de energia de RF incluem nós monopolares, bipolares e multipolares, que se diferem entre si pelo número de eletrodos emissores e pela profundidade de penetração da energia. A RF monopolar é a preferida para o tensionamento da pele das pálpebras porque a lente de contato háptica protege o globo.<sup>1</sup> A energia de RF também pode ser fornecida como aquecimento em massa ou fracionado, e a menor permite intercalar áreas não tratadas para uma cicatrização mais rápida e menor tempo de inatividade.<sup>27</sup> O MRF aumenta ainda mais o tensionamento da pele e a remodelagem do tecido adiposo, fornecendo energia por meio de microagulhas em uma profundidade predeterminada desejada. O tratamento com MRF tem recuperação rápida e tempo de inatividade curto, e raramente causa pigmentação ou infecção na pele.<sup>28</sup>

**TABELA 4: Recomendações de uso de PLLA-SCA associado a radiofrequência microagulhada (RFM)**

PLLA-SCA associado a RFM	
<b>Avaliação clínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação da flacidez da pele, a quantidade de tecido adiposo e o contorno geral da área a ser tratada.</li> <li>• Avaliação da presença de alterações na textura da pele, como atrofia dérmica, fotodano, cicatrizes, rugas e estrias.</li> </ul>
<b>Indicações clínicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flacidez leve a grave.</li> <li>• Melhora geral da pele, atenuação de linhas e sulcos.</li> <li>• Esvaziamento simultâneo dos compartimentos de gordura ao usar dispositivos de RFM multicamadas.</li> </ul>
<b>Contraindicações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças imunomediadas com envolvimento da pele.</li> <li>• Gravidez.</li> <li>• Infecção local.</li> <li>• Preenchimentos definitivos no local da aplicação (por exemplo, PMMA)</li> <li>• Injeção recente de preenchimento facial (menos de 6 meses), se estiver usando dispositivos RFM multicamadas.</li> <li>• Uso de marca-passos.</li> <li>• Prótese metálica na área tratada.</li> <li>• Tatuagem ou micropigmentação na área a ser tratada.</li> <li>• Evite o procedimento em pele bronzeada.</li> </ul>
<b>Cuidados pré-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anestésico tópico, possivelmente associado a bloqueio ou infiltração anestésica.</li> <li>• Profilaxia de infecção herpética somente para tratamentos faciais.</li> <li>• Esquema anticoagulante: avaliar a possibilidade de suspensão no dia do procedimento e no dia seguinte.</li> <li>• Uso potencial de sedação anestésica, especialmente se o dispositivo for de múltiplas camadas.</li> <li>• Assepsia e antisepsia.</li> </ul>
<b>Dispositivos de RFM testados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos RFM testados - Dispositivos RFM tradicionais (Endymed®, Agnis®, Eletroderme®)</li> <li>• Dispositivos multicamadas (Morpheus®, MegaDerma®)</li> </ul>
<b>Técnica de RFM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem-se seguir as instruções do fabricante e as configurações do dispositivo devem ser ajustadas conforme as indicações de cada paciente.</li> <li>• A profundidade, a potência e o tempo são variáveis, segundo a avaliação do paciente.</li> <li>• Não há necessidade de promover o orvalho sangrante, embora ele possa aparecer após a sessão de RFM.</li> </ul>
<b>Sessões de RFM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma a três sessões.</li> </ul>
<b>Intervalo entre as sessões de RFM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos 30 dias.</li> </ul>
<b>Sequência no uso das tecnologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro a RFM, seguido de PLLA-SCA, opcionalmente na mesma sessão.</li> <li>• De acordo com a experiência de um autor, a ordem pode ser inversa (PLLA-SCA, depois RFM) no caso de uso de dispositivos tradicionais, não multicamadas.</li> </ul>
<b>Durante o procedimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste do fluxo de acordo com a área a ser tratada.</li> <li>• Massagem imediata com produtos estéreis ou de administração de medicamentos.</li> </ul>
<b>Cuidados pós-operatórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de iluminação LED (no consultório, para recuperação).</li> <li>• Se forem tratadas grandes áreas, evite molhar a pele no dia do procedimento.</li> <li>• Hidratação com cremes calmantes, cicatrizantes e reparadores.</li> <li>• Fotoproteção intensiva e evite praticar esportes por 24 horas.</li> <li>• Evite a exposição ao sol até que a pele esteja totalmente recuperada.</li> <li>• Analgésicos, quando necessário.</li> </ul>
<b>Possíveis efeitos colaterais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dor e inchaço local.</li> <li>• Hiperchromia e hipocromia pós-inflamatórias.</li> <li>• Coceira</li> <li>• Hematoma</li> <li>• Micropápulas térmicas</li> </ul>
<b>Seguimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24h após o procedimento, por telefone.</li> <li>• 3 a 6 meses com fotografias padronizadas.</li> </ul>

A terapia antiviral seria indicada antes do tratamento com microagulhamento, especialmente se houver histórico de infecção anterior, de acordo com as diretrizes cirúrgicas atuais. Devem-se desenvolver protocolos padronizados específicos para o microagulhamento, que devem incluir diretrizes regulatórias de terapia profilática, bem como a suspensão da medicação no caso de anticoagulantes.<sup>43</sup>

A tabela 4 mostra os protocolos dos autores a esse respeito. De acordo com as recomendações dos autores, as principais

indicações de combinar PLLA-SCA e MRF são o tratamento de flacidez leve a grave, a atenuação de linhas e sulcos e até mesmo alcançar compartimentos de gordura ao usar dispositivos de MRF multicamadas.

Carruthers & Carruthers<sup>44</sup> sugeriram o uso de dispositivos de RF e HIFU para tratar a flacidez da pele e o acúmulo de gordura sob a mandíbula e o queixo após a reconstrução das estruturas de suporte ao redor da boca e ao longo da mandíbula usando PLLA-SCA.<sup>44</sup> Em tese, as microagulhas da MRF podem

permitir a entrega física transdérmica de macromoléculas com altas massas moleculares, mas também existe a preocupação de que a energia e o calor fornecidos possam levar ao preenchimento precoce ou à destruição do preenchedor.<sup>45</sup>

Um estudo retrospectivo que avaliou 28 pacientes tratados com diferentes tipos de preenchedores combinados a MRF não encontrou nenhuma perda inesperada de volume do preenchedor nem migração, mesmo em áreas faciais móveis expressivas após três passagens de tratamento.<sup>46</sup> Da mesma forma, estudos em animais demonstraram que a RF monopolar associada ao PLLA-SCA resultou em um aumento significativo das respostas inflamatórias, de corpo estranho e fibróticas associadas ao preenchedor, o que seria essencial para a melhora clínica observada. Além disso, o tratamento com RF aplicado sobre a pele injetada com o preenchedor não afetou o tempo de permanência do PLLA-SCA, mas, ao contrário, aumentou a deposição de colágeno dentro e ao redor das áreas injetadas.<sup>47,48</sup>

Preenchedores bioestimuladores, como o PLLA-SCA, também podem ser usados para atenuar cicatrizes de acne em uma área em que a perda de volume e a redistribuição do tecido acentuaram as cicatrizes existentes. A associação da injeção tópica de ácido polilático antes da MRF foi descrita como atenuante das cicatrizes de acne em um estudo controlado e randomizado. Após três sessões com intervalos de 4 a 6 semanas, os escores de avaliação de cicatrizes de acne e os escores de satisfação do paciente foram estatisticamente melhores com a terapia combinada do que com a monoterapia com MRF.<sup>45</sup>

A interação entre a RF e os preenchedores dérmicos pode variar dependendo do tipo de RF, do nível de energia, do tipo de preenchedor, da profundidade da injeção e do intervalo entre cada modalidade de tratamento.<sup>49</sup> Embora alguns sugiram que os preenchedores possam ser combinados com dispositivos de RF em qualquer ordem no mesmo dia sem aumento dos EAs ou diminuição da eficácia,<sup>50</sup> pesquisas demonstraram degradação do AH quando a RF é aplicada imediatamente após a injeção do preenchedor.<sup>49</sup> Da mesma forma, um modelo ex-vivo demonstrou que o uso de MRF aplicado sobre o preenchedor recentemente injetado causaria danos ao AH devido à sua pene-

tração dérmica mais profunda.<sup>51</sup> Curiosamente, outro estudo de caso demonstrou que o uso de MRF 1 semana após a injeção do preenchedor de AH não mostrou evidências de qualquer degradação em 8 semanas, sem degradação ou extravasamento de AH para a epiderme.<sup>52</sup> Portanto, parece que a ordem do tratamento e o intervalo entre as sessões são relevantes para o sucesso do tratamento e a durabilidade do preenchedor.

Embora os resultados aqui apresentados tenham sido compilados a partir de vários anos de experiência clínica multicêntrica dos autores, de acordo com a literatura disponível atualmente, o estudo apresenta limitações. A principal limitação está no próprio nível de evidência, uma vez que essas recomendações são baseadas em opiniões de especialistas. Estudos clínicos e histológicos que envolvam grandes grupos de pacientes são necessários para criar diretrizes sólidas sobre tecnologias combinadas para o rejuvenescimento da pele.

## CONCLUSÕES

O uso combinado de dispositivos baseados em energia e preenchedores já é uma realidade na prática clínica de pacientes que buscam tratamentos minimamente invasivos e que desejam obter melhores resultados no tratamento de diferentes aspectos do processo de envelhecimento da pele. Ainda existe uma lacuna na literatura sobre a associação de PLLA-SCA com tecnologias e todas as nuances dessa combinação, como ordem de tratamento, intervalo entre as sessões, diferentes tipos de dispositivos, técnicas de injeção e aplicação, entre outras. Segundo a literatura disponível e a experiência clínica dos autores, é possível afirmar que a combinação dessas tecnologias é segura e eficaz para a recuperação da pele do rosto e de áreas não faciais. A combinação de terapias é benéfica no sentido de resultados superiores, visando a diferentes camadas de pele e tipos de tecido em uma única sessão, reduzindo o tempo de recuperação e proporcionando resultados duradouros aos pacientes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Mauricio Dourado pelo suporte técnico e editorial. ●

## REFERÊNCIAS:

1. Carruthers J, Burgess C, Day D, Fabi SG, Goldie K, Kerscher M, et al. Consensus recommendations for combined aesthetic interventions in the face using botulinum toxin, fillers, and energy-based devices. *Dermatol Surg.* 2016;42(5):586-97.
2. Hart DR, Fabi SG, White WM, Fitzgerald R, Goldman MP. Current concepts in the use of PLLA: clinical synergy noted with combined use of microfocused ultrasound and poly-L-lactic acid on the face, neck, and décolletage. *Plast Reconstr Surg.* 2015;136(5 Suppl):1805-1875.
3. Shridharani SM, Tisch GM, Ebersole TG, Moak TN, Edwartz C. Clinical experience of poly-L-lactic acid injections for body contouring treatment. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(6):1655-62.
4. Friedmann DP, Fabi SG, Goldman MP. Combination of intense pulsed light, sculptra, and ultratherapy for treatment of the aging face. *J Cosmet Dermatol.* 2014;13(2):109-18.
5. Melo F, Carrizo A, Hong K, Trumbic B, Vercesi F, Waldorf HA, et al. Minimally invasive aesthetic treatment of the face and neck using combinations of a PCL-based collagen stimulator, PLLA/PLGA suspension sutures, and cross-linked hyaluronic acid. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2020;13:333-44.
6. Peterson JD, Kilmer SL. Three-dimensional rejuvenation of the décolletage. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S101-7.
7. Langelier N, Beleznyay K, Woodward J. Rejuvenation of the upper face and periocular region: combining neuromodulator, facial filler, laser, light, and energy-based therapies for optimal results. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S77-82.
8. Casabona G, Michalany N. Microfocused ultrasound with visualization and fillers for increased neocollagenesis: clinical and histological evaluation. *Dermatol Surg.* 2014;40 Suppl 12:S194-8.

9. Almkhatar RM, Wood ES, Loyal J, Hartman N, Fabi SG. A randomized, single-center, double-blinded, split-body clinical trial of poly-L-lactic acid for the treatment of cellulite of the buttocks and thighs. *Dermatol Surg.* 2023;49(4):378-82.
10. Morgan P, Bräsäter D, Öhrlund A. Product manufacturing process for poly-L-lactic acid (PLLA-SCA). Poster presented at the International Master Course on Aging Science (IMCAS) World Congress, 26 January to 28 January 2023, Paris, France.
11. Munia C, Parada M, Morais MHA. Changes in facial morphology using poly-L-lactic acid application according to vector technique: a case series. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15(7):38-42.
12. Trinh LN, Gupta A. Non-hyaluronic acid fillers for midface augmentation: a systematic review. *Facial Plast Surg.* 2021;37(4):536-42.
13. Zhang Y, Liang H, Luo Q, Chen J, Zhao N, Gao W, et al. In vivo inducing collagen regeneration of biodegradable polymer microspheres. *Regen Biomater.* 2021;8(5):rbab042.
14. Christen MO. Collagen stimulators in body applications: a review focused on poly-L-lactic acid (PLLA). *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2022;15:997-1019.
15. Coleman WP 3rd, Coleman W 4th, Weiss RA, Kenkel JM, Ad-El DD, Amir R. A multicenter controlled study to evaluate multiple treatments with nonthermal focused ultrasound for noninvasive fat reduction. *Dermatol Surg.* 2017;43(1):50-7.
16. Park JY, Lin F, Suwanchinda A, Wanitphakdeedecha R, Yu J, Lim TS, et al. Customized treatment using microfocused ultrasound with visualization for optimized patient outcomes: a review of skin-tightening energy technologies and a pan-asian adaptation of the expert panel's gold standard consensus. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2021;14(5):E70-E79.
17. Kumar V, Jain A, Vadera S, Shome D, Kapoor R. Effectiveness of HIFU Therapy for nonsurgical facial and body contouring: a systematic review of prospective and experimental studies. *Plast Reconstr Surg.* 2023;151(3):533-44.
18. Khan U, Khalid N. A systematic review of the clinical efficacy of micro-focused ultrasound treatment for skin rejuvenation and tightening. *Cureus.* 2021;13(12):e20163.
19. Park JY, Youn S, Hong W, Lee KC, Kim I. Treatment protocol on using microfocused ultrasound with visualization for skin quality improvement: the korean experience. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023;11(5):e5029.
20. Casabona G, Kaye K. Facial skin tightening with microfocused ultrasound and dermal fillers: considerations for patient selection and outcomes. *J Drugs Dermatol.* 2019;18(11):1075-82.
21. Choi SY, No YA, Kim SY, Kim BJ, Kim MN. Tightening effects of high-intensity focused ultrasound on body skin and subdermal tissue: a pilot study. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2016;30(9):1599-602.
22. Ling J, Zhao H. A systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy and patients' satisfaction of Micro-focused Ultrasound (MFU) treatment for facial rejuvenation and tightening. *Aesthetic Plast Surg.* 2023;47(5):1806-23.
23. Ayatollahi A, Gholami J, Saberi M, Hosseini H, Firooz A. Systematic review and meta-analysis of safety and efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) for face and neck rejuvenation. *Lasers Med Sci.* 2020;35(5):1007-24.
24. Chao JR, Porter JP, Hessler J. Cosmetic treatments with energy-based devices in skin of color. *Facial Plast Surg.* 2023;39(5):496-500.
25. Hendricks AJ, Farhang SZ. Dermatologic facial applications of Morpheus8 fractional radiofrequency microneedling. *J Cosmet Dermatol.* 2022;21 Suppl 1:S11-S19.
26. Feng J, Zhang L, Qi J, Huang L. Histological damage characteristics and quantitative analysis of porcine skin with non-insulated microneedle radiofrequency. *Skin Res Technol.* 2023;29(6):e13396.
27. Magro I, Kochhar A, Arnaoutakis D, Karimi K. Transcutaneous radiofrequency microneedling in the facial plastic surgeon's practice: a review. *Facial Plast Surg Aesthet Med.* 2022;24(S1):S3-S10.
28. Wu X, Zhang Z, Zhu J, Lu S, Chen C, Wu X, et al. Can microneedle fractional radiofrequency system treatment impair the skin barrier function in chinese patients? A prospective clinical trial. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2022;12(10):2371-82.
29. Suh DH, Cho M, Kim HS, Lee SJ, Song KY, Kim HS. Clinical and histological evaluation of microneedle fractional radiofrequency treatment on facial fine lines and skin laxity in Koreans. *J Cosmet Dermatol.* 2023;22(5):1507-12.
30. Bravo BSF, Carvalho RM. Safety in immediate reconstitution of poly-L-lactic acid for facial biostimulation treatment. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(5):1435-8.
31. Baumann K, Alm J, Norberg M, Egehorn M. Immediate use after reconstitution of a biostimulatory poly-L-lactic acid injectable implant. *J Drugs Dermatol.* 2020;19(12):1199-203.
32. Mazzucco R, Dal'Forno T, Hexsel D. Poly-L-lactic acid for nonfacial skin laxity. *Dermatol Surg.* 2020;46 Suppl 1:S86-S88.
33. Vleggaar D, Fitzgerald R, Lorenc ZP, Andrews JT, Butterwick K, Comstock J, et al. Consensus recommendations on the use of injectable poly-L-lactic acid for facial and nonfacial volumization. *J Drugs Dermatol.* 2014;13(4 Suppl):s44-51.
34. Palm M, Weinkle S, Cho Y, LaTowsky B, Prather H. A randomized study on plla using higher dilution volume and immediate use following reconstitution. *J Drugs Dermatol.* 2021;20(7):760-6.
35. Avelar LET, Haddad A. Facial assessment for poly-L-lactic acid application— one product, different outcomes. *J Dermat Cosmetol.* 2023;7(3):75-7.
36. Durairaj KK, Devgan L, Lee Bs A, Khachatourian Bs N, Nguyen Bs V, Issa Bs T, et al. Poly-L-Lactic acid for gluteal augmentation found to be safe and effective in retrospective clinical review of 60 patients. *Dermatol Surg.* 2020;46 Suppl 1:S46-S53.
37. Sarubi J, Guarneri C, Del Nero MP, Kamamoto C, Honda M, Saito F, et al. Targeted and individualized gluteal poly-L-lactic acid injection for optimal aesthetic results in the gluteal region. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2023;16(6):30-6.
38. Coleman KM, Pozner J. Combination therapy for rejuvenation of the outer thigh and buttock: a review and our experience. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S124-30.
39. Fabi SG, Joseph J, Sevi J, Green JB, Peterson JD. Optimizing patient outcomes by customizing treatment with microfocused ultrasound with visualization: gold standard consensus guidelines from an expert panel. *J Drugs Dermatol.* 2019;18(5):426-32.
40. Azuelos A, SidAhmed-Mezi M, La Padula S, Aboud C, Meningaud JP, Hersant B. High-intensity focused ultrasound: a satisfactory noninvasive procedure for neck rejuvenation. *Aesthet Surg J.* 2019;39(8):NP343-NP351.
41. Fabi SG, Burgess C, Carruthers A, Carruthers J, Day D, Goldie K, et al. Consensus recommendations for combined aesthetic interventions using botulinum toxin, fillers, and microfocused ultrasound in the neck, décolletage, hands, and other areas of the body. *Dermatol Surg.* 2016;42(10):1199-208.
42. Wu DC, Goldman MP. The efficacy of massage in reducing nodule formation after poly-L-lactic acid administration for facial volume loss: a randomized, evaluator-blinded clinical trial. *Dermatol Surg.* 2016;42(11):1266-1272. Erratum in: *Dermatol Surg.* 2017;43(7):1001.

43. Chu S, Foulad DP, Atanaskova MN. Safety profile for microneedling: a systematic review. *Dermatol Surg.* 2021;47(9):1249-14.
44. Carruthers J, Carruthers A. A multimodal approach to rejuvenation of the lower face. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S89-93.
45. An MK, Hong EH, Suh SB, Park EJ, Kim KH. Combination therapy of microneedle fractional radiofrequency and topical poly-lactic acid for acne scars: a randomized controlled split-face study. *Dermatol Surg.* 2020;46(6):796-802.
46. Wang JV, Valiga A, Albornoz CA, Geronemus RG. Safety of combining cosmetic injectables with radiofrequency microneedling: a 4.5-year review. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(4):1084-5.
47. Shumaker PR, England LJ, Dover JS, Ross EV, Harford R, Derienzo D, et al. Effect of monopolar radiofrequency treatment over soft-tissue fillers in an animal model: part 2. *Lasers Surg Med.* 2006;38(3):211-7.
48. England LJ, Tan MH, Shumaker PR, Egbert BM, Pittelko K, Orentreich D, et al. Effects of monopolar radiofrequency treatment over soft-tissue fillers in an animal model. *Lasers Surg Med.* 2005;37(5):356-65.
49. Jurairattanaporn N, Amornpetkul W, Rutnin S, Vachiramon V. The effect of combined hyaluronic acid filler injection and radiofrequency treatment: a clinic histological analysis. *J Cosmet Dermatol.* 2023;22(3):798-803.
50. Humphrey S, Beleznay K, Fitzgerald R. Combination therapy in midfacial rejuvenation. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S83-8.
51. Hsu SH, Chung HJ, Weiss RA. Histologic effects of fractional laser and radiofrequency devices on hyaluronic acid filler. *Dermatol Surg.* 2019;45(4):552-6.
52. Shao EX, Lim D. Stability of hyaluronic acid fillers after insulated micro-needle radiofrequency treatment. *Dermatol Surg.* 2019;45(9):1213-6.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:

**Taciana Dal’Forno**  ORCID 0000-0003-0848-9042

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Maria Paula Del Nero**  ORCID 0000-0002-5369-3504

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Fernanda Nunes**  ORCID 0009-0002-2057-7344

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Cíntia Cunha**  ORCID 0009-0009-4919-4882

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Alessandra Haddad**  ORCID 0000-0002-5552-7251

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Adriana Vilarinho**  ORCID 0009-0006-7381-6299

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Alessandra Nogueira**  ORCID 0009-0005-9951-9471

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

**Rafael Tomaz**  ORCID 0000-0001-8775-2173

Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.