

Ultrassom Microfocado: evidências atuais de uma inovação não invasiva no rejuvenescimento da pele

Microfocused Ultrasound: Current Evidence of a Non-Invasive Innovation in Skin Rejuvenation

RESUMO

O envelhecimento cutâneo é resultante da interação entre fatores intrínsecos e extrínsecos, que envolvem alterações histológicas, bem como, psicosociais. Neste contexto, há um crescente interesse por recursos e tecnologias não invasivas, tais como o Ultrassom Microfocado (MFU), voltados para o rejuvenescimento facial e corporal. Portanto, esta revisão narrativa reuniu e analisou criticamente estudos publicados em bases de dados eletrônicas que investigaram os mecanismos fisiológicos, eficácia clínica e a segurança do MFU nos últimos 20 anos. Sendo assim, evidências histológicas demonstram que o MFU promove pontos de coagulação térmica em profundidades específicas da pele no intuito de desencadear processos fisiológico que culminem em neocolagênese, elastogênese e remodelagem da matriz extracelular. Ensaios clínicos demonstram a melhora da firmeza, contorno e textura da pele e com perfil de segurança favorável, uma vez que apresenta efeitos adversos leves e transitórios. Demonstrando que o MFU é uma alternativa não invasiva eficaz e segura para promover o lifting não cirúrgico, contudo, a ausência de padronização de protocolos, a escassez de estudos histológicos e a limitada exploração de desfechos psicosociais indicam a necessidade de novas investigações clínicas.

Palavras-chave: Envelhecimento da pele. MFU. Rejuvenescimento. Ultrassom microfocado. Estímulo de colágeno.

ABSTRACT

Skin aging results from the interaction between intrinsic and extrinsic factors, involving histological and psychosocial changes. In this context, there is growing interest in non-invasive resources and technologies, such as Microfocused Ultrasound (MFU), aimed at facial and body rejuvenation. Therefore, this narrative review gathered and critically analyzed studies published in electronic databases that investigated the physiological mechanisms, clinical efficacy, and safety of MFU over the past 20 years. Histological evidence demonstrates that MFU promotes thermal coagulation points at specific depths of the skin, triggering physiological processes that culminate in neocollagenesis, elastogenesis, and extracellular matrix remodeling. Clinical trials demonstrate improvements in skin firmness, contour, and texture, with a favorable safety profile, as it presents mild and transient adverse effects. Demonstrating that MFU is an effective and safe non-invasive alternative to promote non-surgical lifting, however, the lack of standardization of protocols, the scarcity of histological studies and the limited exploration of psychosocial outcomes indicate the need for further clinical investigations.

Keywords: Skin aging. MFU. Rejuvenation. Microfocused ultrasound. Collagen stimulation.

F. Chieregato*

<https://orcid.org/0000-0001-7811-0849>

Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Brasil, São Paulo, Brasil.

N. A. Parizotto

<https://orcid.org/0000-0003-1774-9053>

Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Brasil, São Paulo, Brasil.

L. Assis

<https://orcid.org/0000-0002-8343-3375>

Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Brasil, São Paulo, Brasil.

*Autor correspondente

fabiele.ch90@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento pode ser compreendido como um processo temporal cumulativo, no qual mudanças estáveis afetam a funcionalidade do organismo e sua capacidade reprodutiva, resultando em maior risco de morbidade e mortalidade. Considerada um marcador precoce da passagem do tempo, a pele reflete de forma visível os efeitos do envelhecimento devido à sua contínua exposição a estímulos internos e ambientais, que desencadeiam modificações estruturais e funcionais progressivas^{1,2}.

O envelhecimento da pele resulta da interação de mecanismos intrínsecos e extrínsecos. O componente intrínseco, também denominado cronológico, é inevitável e determinado por fatores genéticos e epigenéticos. Em nível celular, observa-se a perda progressiva da capacidade proliferativa, descrita pelo limite de Hayflick, culminando na entrada das células em estado de senescência replicativa, fenômeno associado principalmente ao encurtamento dos telômeros^{1,2}. Por sua vez, o envelhecimento extrínseco é considerado mais prejudicial à pele, sendo decorrente da exposição a fatores ambientais e comportamentais, como radiação ultravioleta, hábitos alimentares inadequados, privação de sono, estresse crônico, poluição atmosférica e tabagismo, entre outros estressores³.

Tanto o envelhecimento intrínseco quanto o extrínseco estão associados a danos celulares progressivos e à perda da integridade da matriz extracelular (MEC), componente essencial da pele. Esse processo é intensificado pelo aumento da produção de radicais livres concomitante à redução da atividade de enzimas antioxidantes, condição que favorece o estabelecimento de estresse oxidativo tecidual². Evidências recentes demonstram que o acúmulo de radicais livres em queratinócitos e fibroblastos senescentes ativa vias inflamatórias e induz a secreção de citocinas pró-inflamatórias, além de estimular a expressão de metaloproteinases de matriz (MMPs). Esses eventos contribuem para a manutenção de um estado inflamatório crônico, disfunção mitocondrial, degradação da MEC e aceleração do envelhecimento cutâneo³.

Do ponto de vista histomorfológico, a pele envelhecida apresenta redução da espessura epidérmica e achatamento da junção dermoepidérmica. Essas alterações comprometem a eficiência das trocas metabólicas entre epiderme e derme, favorecendo a oxigenação deficiente dos tecidos, maior fragilidade cutânea e o desenvolvimento de rugas.

Na epiderme, a capacidade proliferativa dos queratinócitos basais encontra-se reduzida durante o envelhecimento, o que compromete a eficiência do processo de reparo tecidual¹. A derme adquire aspecto atrófico devido à diminuição do número de fibroblastos e à menor síntese de componentes da

MEC. Além disso, observa-se redução do número e do diâmetro dos feixes de colágeno, acompanhada por alteração na proporção de colágeno tipo III em relação ao tipo I, sobretudo em decorrência da perda deste último. Alterações concomitantes na organização das fibras elásticas contribuem para o adelgaçamento dérmico progressivo, acentuação das rugas e redução da elasticidade cutânea².

Embora alterações como rugas e flacidez façam parte do envelhecimento natural, pesquisas evidenciam que, na meia-idade, esses sinais ainda são fortemente influenciados por padrões estéticos impostos socialmente. Tal contexto reforça a associação entre aparência física, percepção de qualidade de vida e bem-estar, de modo que a insatisfação com a imagem corporal pode repercutir negativamente na autoestima e na satisfação pessoal⁴.

Estudos indicam que o envelhecimento da pele está profundamente ligado a repercussões psicossociais, como ansiedade social, isolamento e baixa autoimagem, sobretudo em sociedades que valorizam a juventude e a beleza física como marcadores de bem-estar e qualidade de vida^{5,6}. Nessa perspectiva, evidências recentes sugerem que o estresse psicológico e experiências traumáticas podem acelerar o envelhecimento facial e biológico^{7,8}, fenômeno comprehensível à luz da teoria do estereótipo incorporado, segundo a qual os ideais estéticos internalizados ao longo da vida se convertem em determinantes objetivos da saúde⁹.

Além disso, observa-se que o processo de envelhecimento não afeta homens e mulheres de forma equivalente. Mulheres, em particular, permanecem expostas a padrões estéticos mais rígidos e críticas sociais mais severas, o que intensifica a associação entre envelhecimento cutâneo e perda de valor social. Essa assimetria contribui para sentimentos de inadequação e para a adoção de comportamentos estéticos extremos, frequentemente associados ao medo de envelhecer, também denominado gerascophobia⁹.

Nesse cenário, observa-se uma crescente demanda por intervenções minimamente invasivas destinadas a atenuar os sinais do envelhecimento cutâneo, valorizadas não apenas por seus efeitos histológicos, mas também pelo potencial de repercutir positivamente na autoimagem e na qualidade de vida. Nesse contexto, cresce o interesse por tecnologias minimamente invasivas voltadas ao rejuvenescimento cutâneo. Entre elas, destaca-se o ultrassom microfocado (microfocused ultrasound – MFU), que concentra energia em profundidades específicas da pele e do tecido subcutâneo, promovendo pontos de coagulação térmica capazes de desencadear processos de neocolagênese e elastogênese. Essa característica o diferencia do ultrassom convencional e do macrofocado, conferindo-lhe potencial para aplicação no manejo do envelhecimento facial e corporal.

Assim, o objetivo desta revisão narrativa é analisar criticamente as evidências científicas sobre o uso do ultrassom microfocado no rejuvenescimento cutâneo, com ênfase nos mecanismos

fisiológicos, na eficácia clínica e na segurança da técnica, bem como nas lacunas existentes que justificam novos estudos histológicos, imunohistoquímicos e de impacto psicossocial. Para fins desta revisão, adotaremos o termo ultrassom microfocado (MFU) de forma padronizada, ainda que a literatura utilize variações como HIFU (High-Intensity Focused Ultrasound) ou MFU-V (Microfocused Ultrasound with Visualization).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão narrativa foi conduzida com caráter descritivo e exploratório, tendo como propósito reunir e discutir o estado atual do conhecimento disponível sobre a temática em questão, a partir de uma abordagem teórica e contextual. O estudo baseou-se na identificação, seleção e análise crítica de publicações científicas indexadas em periódicos impressos e eletrônicos, buscando consolidar e atualizar as evidências disponíveis em uma área específica do saber, dentro de um recorte temporal delimitado.

A busca bibliográfica foi realizada de forma independente por dois revisores (L.A. e F.C.) nas bases de dados MEDLINE/PubMed, SciELO e LILACS. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 20 anos, selecionados de acordo com sua relevância científica para a temática investigada. Os descritores utilizados na estratégia de busca foram: “skin aging”, “facial rejuvenation”, “microfocused ultrasound”, “HIFU”, “collagen stimulation” e “quality of life”. Esses termos, selecionados a partir dos vocabulários controlados MeSH (Medical Subject Headings) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), foram combinados entre si por meio dos operadores booleanos AND e OR, de modo a ampliar a sensibilidade e a precisão da busca. Não houve restrição quanto ao idioma das publicações, sendo que artigos redigidos em línguas diferentes do inglês foram traduzidos com auxílio de ferramentas automáticas de tradução disponíveis online.

3 RESULTADOS

Na presente revisão foram identificados estudos narrativos, prospectivos e ensaios clínicos comparativos que investigaram o uso do MFU no rejuvenescimento facial e corporal. Esses trabalhos contemplam desde análises mecanísticas e histológicas até ensaios clínicos que avaliaram eficácia, segurança e satisfação dos pacientes em diferentes regiões anatômicas.

O MFU com visualização atua por meio da deposição de energia focalizada em profundidades específicas da pele, gerando pontos de coagulação térmica (TCPs) com aproximadamente 1 mm³, sem

comprometer a epiderme. O aquecimento local (57–65 °C) induz a desnaturação das fibras colágenas, promovendo uma retração estrutural inicial das fibrilas, resultante da ruptura das ligações de hidrogênio e do subsequente enovelamento das moléculas de colágeno. Esse processo desencadeia um rearranjo imediato da matriz, seguido por resposta inflamatória transitória, caracterizada pela liberação de citocinas e recrutamento de fibroblastos¹⁰. A cascata de eventos culmina na síntese de colágeno tipo I (associado à resistência mecânica tecidual), colágeno tipo III (relacionado à elasticidade) e fibras elásticas, promovendo remodelação progressiva da MEC. O efeito combinado traduz-se em melhora das propriedades biomecânicas da pele, com aumento da resistência e elasticidade observados ao longo de semanas a meses após o tratamento.

4 DISCUSSÃO

Os achados histológicos sustentam os efeitos clínicos relatados em diferentes ensaios, em estudo prospectivo envolvendo 35 pacientes, demonstraram que uma única sessão de MFU Ulthera System (Ulthera Inc, Mesa, AZ) promoveu elevação média de 1,7 mm da sobrancelha após 90 dias, com melhora clínica perceptível e perfil de segurança favorável¹¹. De forma semelhante, em estudo multicêntrico com 125 mulheres, observaram melhora significativa nas linhas e rugas do colo, com 69,9% das participantes apresentando benefício estético aos 90 dias e manutenção dos resultados em 66,7% até 180 dias. Em ambos os estudos, os efeitos adversos foram leves e autolimitados, incluindo eritema, edema transitório e discreto desconforto local¹².

De maneira geral, os resultados disponíveis reforçam que o MFU é capaz de promover rejuvenescimento facial e cervical de forma segura, com impacto positivo na resistência mecânica (percepção clínica de firmeza), no contorno e na textura da pele. Ainda que o efeito clínico em milímetros, como na elevação de sobrancelhas, possa ser considerado modesto, a percepção estética relatada por pacientes e avaliadores independentes é clinicamente relevante, consolidando a técnica como uma alternativa não invasiva ao lifting cirúrgico em indivíduos que buscam procedimentos com menor risco e tempo de recuperação.

Além dos estudos que avaliaram isoladamente o ultrassom microfocado, a literatura também contempla ensaios clínicos que compararam o MFU a outras tecnologias de energia não ablativas, especialmente a radiofrequência monopolar (SMRF/MRF), no tratamento da flacidez facial e cervical. Um ensaio clínico randomizado, com avaliadores cegos, que comparou o SMRF subdérmico ao MFU VECTRA 3D photography (Canfield Scientific Inc., Parsippany, NJ) no tratamento da flacidez cervical em 20 pacientes. Ambos os grupos apresentaram melhora clínica significativa,

sustentada até 180 dias, sem diferenças estatisticamente relevantes em termos de eficácia. Contudo, o perfil de tolerabilidade variou, sendo que o MFU esteve associado a maior dor imediata e maior frequência de edema transitório, enquanto o SMRF, apesar de menos doloroso, exigiu procedimento minimamente invasivo com infiltração tumescente e inserção subcutânea do eletrodo¹³.

De forma semelhante, há um ensaio clínico em hemiface, avaliando 20 mulheres tratadas em um lado com MFU VECTRA 3D photography (Canfield Scientific Inc., Parsippany, NJ) e no outro com radiofrequência monopolar Thermage CPT (Solta Medical, Haywood, CA). Ambos os métodos promoveram melhora significativa e sustentada da flacidez facial e cervical até 180 dias, novamente sem diferenças estatísticas entre os grupos. O perfil de segurança foi satisfatório em ambos os tratamentos, com eventos adversos leves e autolimitados (eritema, edema, irregularidades transitórias), embora a percepção de dor tenha sido mais elevada no grupo MFU.¹⁴ Em conjunto, esses achados sugerem que tanto o MFU quanto a radiofrequência monopolar são eficazes para promover efeito tensor cutâneo (*skin tightening*) em face e pescoço, com resultados comparáveis. A escolha entre as técnicas pode depender do perfil do paciente: o MFU-V apresenta a vantagem de ser totalmente não invasivo, enquanto a radiofrequência monopolar, é associada a menor desconforto durante a aplicação, podendo ser preferida em pacientes com limiar de dor mais baixo ou com maior adiposidade cervical.

Além da utilização isolada do ultrassom microfocado, estudos recentes exploraram a associação da técnica com bioestimuladores, buscando potencializar os resultados clínicos. A combinação do MFU com hidroxiapatita de cálcio (CaHA) no tratamento da flacidez do terço inferior da face e do pescoço onde realizou-se uma sessão inicial de MFU, seguida, após 12 semanas, da aplicação de CaHA injetável. Os autores observaram melhora progressiva e sustentada até 48 semanas, com elevada satisfação das pacientes e perfil de segurança favorável. O efeito sinérgico foi atribuído à ação imediata do MFU, que induz remodelação dérmica profunda, somada ao estímulo gradual promovido pelo CaHA sobre a síntese de colágeno e elastina¹⁵.

De forma semelhante, demonstrou-se a aplicabilidade do MFU em áreas além da face, como o colo, tradicionalmente suscetível ao envelhecimento cutâneo. Entre 125 participantes, 69,9% apresentaram melhora estética visível aos 90 dias, com manutenção em 66,7% após 180 dias¹². Esses achados confirmam a capacidade do MFU de promover remodelação dérmica em regiões de difícil abordagem estética, com perfil de segurança adequado.

De maneira geral, a literatura analisada aponta para um papel crescente do MFU dentro da chamada estética regenerativa¹⁰. A tecnologia não apenas estimula a reorganização da MEC e a produção de fibras colágenas e elásticas, mas também pode ser combinada a bioestimuladores para

ampliar a durabilidade e a magnitude dos efeitos clínicos. Entretanto, a ausência de padronização de protocolos e a escassez de estudos histológicos limitam a extração dos resultados, reforçando a necessidade de investigações adicionais que consolidem parâmetros seguros e eficazes.

Os estudos incluídos nesta revisão de forma consistente apontam que o ultrassom microfocado apresenta um perfil de segurança favorável, com eventos adversos geralmente leves, transitórios e autolimitados. Entre os efeitos mais frequentemente relatados encontram-se eritema, edema discreto, sensibilidade local e, ocasionalmente, equimoses, todos resolvidos espontaneamente em poucos dias^{11,12,15}. Em ensaios comparativos, o MFU foi associado a maior desconforto durante a aplicação quando comparado à radiofrequência monopolar, evidenciado por escores de dor mais elevados e maior incidência de edema pós-procedimento. Apesar disso, tais efeitos não comprometeram a adesão ao tratamento e foram considerados aceitáveis dentro da prática clínica.

Outro ponto de destaque é a menor probabilidade de hiperpigmentação pós-inflamatória em comparação a tecnologias ablativas, como lasers de alta potência, o que torna o MFU uma opção atraente para diferentes fototipos cutâneos¹⁰. Além disso, há relatos de possibilidade de repetição de sessões e de protocolos combinados com bioestimuladores, como CaHA e ácido poli-L-lático (PLLA), sem prejuízo da segurança global¹⁵.

Assim, pode-se concluir que o MFU, quando realizado dentro de protocolos bem estabelecidos, apresenta perfil de risco reduzido, reforçando sua aplicabilidade clínica em tratamentos de rejuvenescimento facial e corporal. No entanto, a variabilidade nos parâmetros utilizados entre os estudos e a ausência de ensaios clínicos de longo prazo ainda representam limitações para a consolidação de diretrizes universais.

Embora os estudos analisados demonstrem de forma consistente a eficácia e a segurança do ultrassom microfocado, persistem lacunas importantes que limitam a padronização clínica. Uma das principais questões refere-se à heterogeneidade nos parâmetros empregados entre os trabalhos, incluindo número de linhas aplicadas, níveis de energia e profundidades de disparo^{11-13,15}. Essa variabilidade dificulta a comparação direta dos resultados e evidencia a ausência de consenso quanto ao protocolo ideal, reforçando a necessidade de ensaios clínicos padronizados.

Outro aspecto relevante diz respeito à escassez de estudos histológicos em humanos que confirmem, em nível celular e molecular, os mecanismos de remodelação induzidos pelo MFU. Embora biópsias isoladas demonstrem aumento da densidade de fibras colágenas e elásticas, a quantidade limitada de evidências impede uma validação robusta desses achados¹⁰. Além disso, são escassas investigações que incorporem análises imunohistoquímicas capazes de identificar, de forma precisa, os tipos de colágeno envolvidos, a reorganização das fibras elásticas, a expressão de

metaloproteinases de matriz e de marcadores de proliferação celular. Esses métodos poderiam confirmar de maneira mais acurada os mecanismos fisiológicos atribuídos ao MFU, fornecendo subsídios objetivos para a padronização de protocolos clínicos e para a compreensão aprofundada de seus efeitos regenerativos.

Adicionalmente, poucos estudos incorporaram desfechos psicossociais, como autoestima, qualidade de vida e percepção da imagem corporal, apesar de tais dimensões serem centrais para compreender o impacto do envelhecimento facial e o potencial benefício do tratamento. O uso de instrumentos validados, como o *Dermatology Life Quality Index* (DLQI) e o *FACE-Q*, poderia oferecer evidências adicionais sobre os efeitos do MFU-V para além dos parâmetros clínicos e histológicos.

Portanto, futuras pesquisas devem priorizar a padronização de protocolos, a realização de estudos histológicos com análises imunohistoquímicas e a inclusão de desfechos psicossociais. Essa integração permitirá não apenas consolidar a base científica do MFU, mas também direcionar a construção de protocolos mais eficazes, seguros e com impacto ampliado sobre a qualidade de vida dos pacientes. Assim, o MFU desponta como tecnologia promissora na estética regenerativa, mas sua plena consolidação clínica depende da robustez metodológica e da incorporação de desfechos multidimensionais que reflitam não apenas a remodelação tecidual, mas também os aspectos psicossociais do envelhecimento.

5 CONCLUSÃO

O MFU demonstrou eficácia e segurança no rejuvenescimento facial e corporal, promovendo remodelação da matriz extracelular, melhora clínica perceptível e elevada satisfação dos pacientes. No entanto, a ausência de padronização nos parâmetros de aplicação, a escassez de estudos histológicos e imunohistoquímicos de maior robustez, bem como a limitada investigação de desfechos psicossociais, ainda configuram lacunas relevantes. Nesse sentido, futuras pesquisas devem priorizar a definição de protocolos padronizados, a confirmação dos mecanismos teciduais envolvidos e a avaliação do impacto sobre a qualidade de vida, de modo a consolidar o MFU como recurso central dentro da estética regenerativa.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Brasil, instituição na qual desenvolvo meu Doutorado, pelo suporte acadêmico e científico que tem possibilitado o avanço desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de estudos, essencial para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Csekes E, Račková L. Skin aging, cellular senescence and natural polyphenols. *Int J Mol Sci.* 2021;22(23):12641. DOI:10.3390/ijms222312641. PMID:34884444; PMCID: PMC8657738.
2. Wang Y, Wang L, Wen X, Hao D, Zhang N, He G, Jiang X. NF-κB signaling in skin aging. *Mech Ageing Dev.* 2019; 184:111160. DOI: 10.1016/j.mad.2019.111160. PMID:31634486.
3. Lee YI, Choi S, Roh WS, Lee JH, Kim TG. Cellular senescence and inflammaging in the skin microenvironment. *Int J Mol Sci.* 2021;22(8):3849. DOI:10.3390/ijms22083849. PMID:33917737; PMCID: PMC8068194.
4. Chang SR, Yang CF, Chen KH. Relationships between body image, sexual dysfunction, and health-related quality of life among middle-aged women: a cross-sectional study. *Maturitas.* 2019; 126:45-50. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.04.218. PMID:31239117.
5. Gupta MA, Gilchrest BA. Psychosocial aspects of aging skin. *Clin Dermatol.* 2005;23(6):643-8. DOI:10.1016/j.clindermatol.2004.07.026. PMID:16112440.
6. Weiss E. The influence of psychological factors on facial aging and concerns about appearance. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51(6):919-22. DOI: 10.1016/j.jaad.2004.08.015.
7. Wang S, Xu C, Yu C, Huang J, Ye Z, Zhou H, et al. Childhood trauma, psychological symptoms, and accelerated facial and biological aging: evidence from UK Biobank. *BMC Med.* 2024;22(1):335. DOI:10.1186/s12916-024-03578-7.
8. Pujos C, Dussouilliez C, Piérard-Franchimont C, Piérard GE. Chronic psychological stress as a driver of skin barrier dysfunction, collagen degradation, impaired wound healing, and

photoaging features. *J Cosmet Dermatol.* 2025;24(1):e16634. DOI:10.1111/jocd.16634. PMID:39506493.

9. Levy B. Stereotype embodiment: a psychosocial approach to aging. *Curr Dir Psychol Sci.* 2009;18(6):332-6. DOI:10.1111/j.1467-8721.2009.01662.x.

10. Vachiramon V, Pavicic T, Casabona G, Green JB, Levine J, Park JY, et al. Microfocused ultrasound in regenerative aesthetics: a narrative review on mechanisms of action and clinical outcomes. *J Cosmet Dermatol.* 2025;24:e16658. DOI:10.1111/jocd.16658.

11. Alam M, White LE, Martin N, Witherspoon J, Yoo S, West TB. Ultrasound tightening of facial and neck skin: a prospective study of 35 patients. *Arch Dermatol.* 2010;146(3):325-32. DOI:10.1001/archdermatol.2009.402.

12. Fabi SG, Goldman MP, Dayan SH, Gold MH, Kilmer SL, Hornfeldt CS. A prospective multicenter pilot study of the safety and efficacy of microfocused ultrasound with visualization for improving lines and wrinkles of the décolleté. *Dermatol Surg.* 2015;41(3):327-35. DOI:10.1097/DSS.0000000000000322.

13. Jones IT, Guiha I, Goldman MP, Wu DC. A randomized evaluator-blinded trial comparing subsurface monopolar radiofrequency with microfocused ultrasound for lifting and tightening of the neck. *Dermatol Surg.* 2017;43(7):1-7. DOI:10.1097/DSS.0000000000001216.

14. Alhaddad M, Wu DC, Bolton J, Wilson MJ, Jones IT, Boen M, Goldman MP. A randomized, split-face, evaluator-blind clinical trial comparing monopolar radiofrequency versus microfocused ultrasound with visualization for lifting and tightening of the face and upper neck. *Dermatol Surg.* 2019;45(1):131-9. DOI:10.1097/DSS.0000000000001653.

15. Contini M, Passarella S, Paolini F, Salzillo R, Pavicic T. Combined treatment with microfocused ultrasound with visualization and calcium hydroxylapatite for lower face and neck laxity: a prospective clinical trial. *J Drugs Dermatol.* 2023;22(6):563-70. DOI:10.36849/JDD.6527.

Recebido: 10/07/2025

Aprovado: 10/11/2025

DOI: <https://doi.org/10.63021/issn.2965-8845.v3n1a2025.287>

Como citar: SOBRENOME, Nome *et al.* Ultrassom Microfocado: evidências atuais de uma inovação não invasiva no rejuvenescimento da pele. **Revista VIDA: Ciências da Vida (VICV).** Fernandópolis: Universidade Brasil, 2025. e-ISSN: 2965-8845.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).

