

EFEITO LIFTING IMEDIATO APÓS APLICAÇÃO DO ULTRASSOM MICROFOCADO

IMMEDIATE LIFTING EFFECT AFTER MICROFOCUSED ULTRASOUND APPLICATION

Aline de Lucca Trombini¹

Marcelo Januzzi Santos²

Resumo: O tratamento com ultrassom microfocado de alta intensidade (HIFU) é uma inovadora técnica para tratamentos estéticos faciais não invasivos. Esse trabalho tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos, mecanismo de ação e eficácia dessa tecnologia no rejuvenescimento facial através de um relato de caso. O HIFU é uma técnica baseada na emissão de ondas ultrassônicas focalizadas, que atuam diretamente nas camadas da pele, estimulando o processo natural de produção de colágeno e elastina conhecidos como neocolagênese e neoelastogênese. Ao direcionar a energia ultrassônica de forma precisa, produz calor acima de 550C no ponto focal, o que leva a pontos de coagulação térmica (TCPs) no tecido-alvo e promove a contração dos tecidos, resultando em um efeito lifting não cirúrgico e duradouro. Foram revisados diversos estudos científicos que demonstram a eficácia do ultrassom microfocado de alta intensidade no tratamento de linhas de expressão, flacidez cutânea, rugas e melhora do contorno facial. Além disso, a tecnologia tem sido aplicada com sucesso em áreas específicas, como a região periocular, para o tratamento de rugas periorbitárias. Os resul-

1 Especialista em harmonização Orofacial no Instituto Marcelo Januzzi – Sobresp

2 Professor do Instituto Marcelo Januzzi



tados encontrados evidenciam que o HIFU é seguro e bem tolerado pelos pacientes, com mínimos efeitos colaterais e riscos associados. A ausência de tempo de recuperação e a possibilidade de retorno imediato às atividades cotidianas têm contribuído para a crescente popularidade do procedimento. Em conclusão, o ultrassom microfocado de alta intensidade emerge como uma alternativa promissora e eficaz no campo da harmonização orofacial, com resultados consistentes e satisfação dos pacientes.

Parte superior do formulário

Palavras-chave: Ultrassom Focalizado de Alta Intensidade. Fatores de Crescimento de Fibroblastos. Envelhecimento da pele. HIFU. Vectra.

Abstract: High-Intensity Focused Ultrasound (HIFU) treatment is an innovative technique for non-invasive facial aesthetic treatments. This work aims to present the theoretical foundations, mechanism of action, and effectiveness of this technology in facial rejuvenation through a case report. HIFU is a technique based on the emission of focused ultrasonic waves, which act directly on the layers of the skin, stimulating the natural process of collagen and elastin production known as neocollagenesis and neoelastogenesis. By precisely directing ultrasonic energy, it generates heat above 55°C at the focal point, leading to points of thermal coagulation (TCPs) in the target tissue and promoting tissue contraction, resulting in a non-surgical and long-lasting lifting effect. Several scientific studies demonstrating the efficacy of high-intensity focused ultrasound in treating expression lines, skin sagging, wrinkles, and improving facial contour have been reviewed. Furthermore, the technology has been successfully applied in specific areas, such as the periorcular region, for treating periorbital wrinkles. The findings indicate that HIFU is safe and well-tolerated by patients, with minimal side



effects and associated risks. The absence of recovery time and the possibility of immediate return to daily activities have contributed to the growing popularity of the procedure. In conclusion, high-intensity focused ultrasound emerges as a promising and effective alternative in the field of orofacial harmonization, providing consistent results and patient satisfaction.

Keywords: High-Intensity Focused Ultrasound. Fibroblast Growth Factors. Skin Aging. HIFU. Vectra.

Introdução

O envelhecimento da face e pescoço é um processo multifatorial, gradual e contínuo que afeta todas as camadas da pele e também o tecido subcutâneo, muscular e ósseo. A degradação gradual da integridade estrutural dérmica ao longo dos anos manifesta-se clinicamente como flacidez excessiva. (GANCEVICIENE et al., 2012)

Para lidar com essa preocupação atualmente existem modalidades de intervenção cirúrgica e tratamentos não cirúrgicos com tecnologias ablativas e não ablativas e tratamentos injetáveis. No entanto, os riscos associados a esses procedimentos e o período de recuperação que os acompanha podem ser dissuasores. (ALHADDAD et al., 2019).

Assim, a demanda por procedimentos não invasivos para alcançar a maior espessura e firmeza da pele tem aumentado devido à promessa de segurança, eficácia e menor agressão pelo não rompimento da barreira dérmica que causaria a comunicação dos tecidos com o meio externo.

Os tratamentos não invasivos atuais mais promissores e eficazes como lasers, radiofrequ-



ência (RF) e radiação ultrassônica, são baseados no princípio de que um superaquecimento dérmico local leva a um processo controlado de cicatrização e regeneração cutânea, com remodelação das fibras dérmicas, especialmente o colágeno. Em estudos anteriores o tratamento com HIFU mostrou maiores níveis de neocolagênese e neoelastogênese na derme reticular, em comparação ao tratamento com radiofrequência fracionada. (SUH et al., 2015)

Dentre as opções de tratamentos menos invasivos, a tecnologia de ultrassom microfocado de alta intensidade é atualmente uma grande promessa, pois possibilita o tratamento multicamadas na mesma sessão, permitindo resultados bastante favoráveis. (FABI, 2015)

O uso do ultrassom microfocado de alta intensidade foi aprovado pela agência federal americana Food and Drug Administration (FDA) em 2009 para procedimentos de elevação de sobrancelha não invasivos. Em 2012 e 2014 foi aprovado também para lifting dérmico não invasivo e tratamento de linhas e rugas faciais (AYATOLLAHI et al., 2020; PARK et al., 2015).

Ainda assim, atualmente continuam sendo desenvolvidos e aprimorados protocolos faciais que ofereçam a potência ultrassônica com maior eficácia para o tratamento, sem ofertar desconforto aos pacientes, e que possibilitem a visualização de resultados imediatos, além dos benefícios dos resultados tardios já conhecidos. (CASABONA; KAYE, 2019)decide on options, and give treatments that guarantee the best outcomes. In order to facilitate the process, the authors divided the protocol into five steps: Assess (expectations, features

Um método validado de mensuração facial através da utilização de um equipamento para escaneamento em três dimensões da face denominado Vectra pode ser utilizado para essas comparações. A validação científica do Vectra foi aprovada para estudos referentes à medições antes e depois de tratamentos faciais.(CAMISON et al., 2017)



O objetivo desse relato de caso é avaliar através da estereofotogrametria com o software Vectra H2®, a presença e o grau de reposicionamento e contração tecidual imediatamente após uma sessão de aplicação de HIFU em face.

Antecedentes

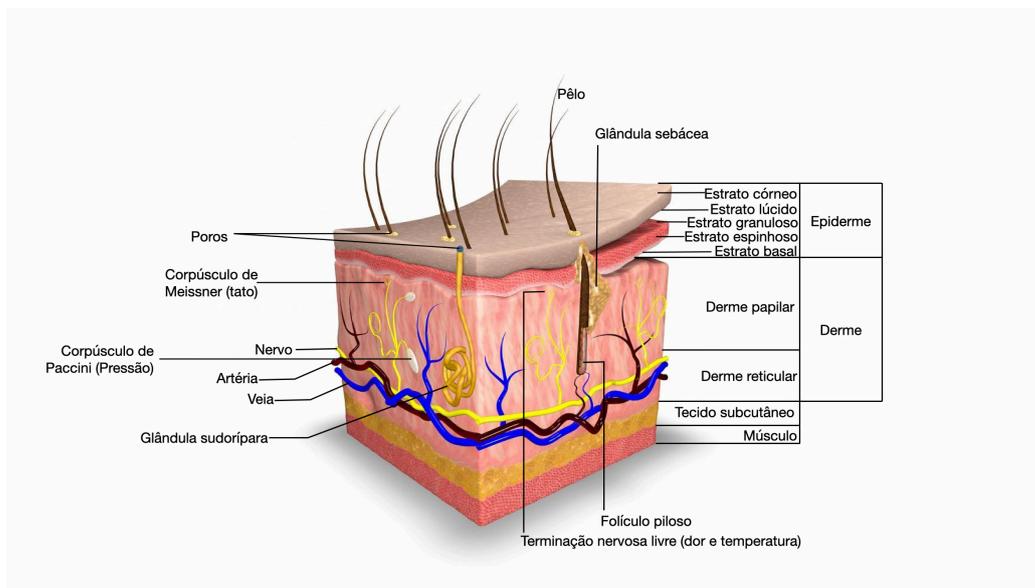
A pele

O entendimento das propriedades fisiológicas da pele em suas diferentes profundidades é de suma importância para a atuação com a tecnologia do ultrassom microfocado de alta intensidade.

A pele é o maior órgão do corpo humano, responsável por aproximadamente 15% do peso corporal e serve como uma barreira entre o corpo e o ambiente externo. Sua espessura pode variar entre 1,5 e 5 mm, dependendo da localização. Entre suas diversas funções, incluem-se prevenir a perda de fluidos corporais e de eletrólitos, regular a temperatura corporal e proteger contra a radiação ultravioleta, de agentes oxidantes e de micro-organismos (TALAKOUB; M. NEUHAUS; S. YU, 2010).

O sistema tegumentar facial inclui a pele e suas camadas, divididas entre derme e epiderme, os apêndices cutâneos (glândulas sebáceas, sudoríparas e pelos), as junções mucocutâneas presentes por exemplo nos lábios e narinas e os tecidos subcutâneo e muscular (Figura 1).



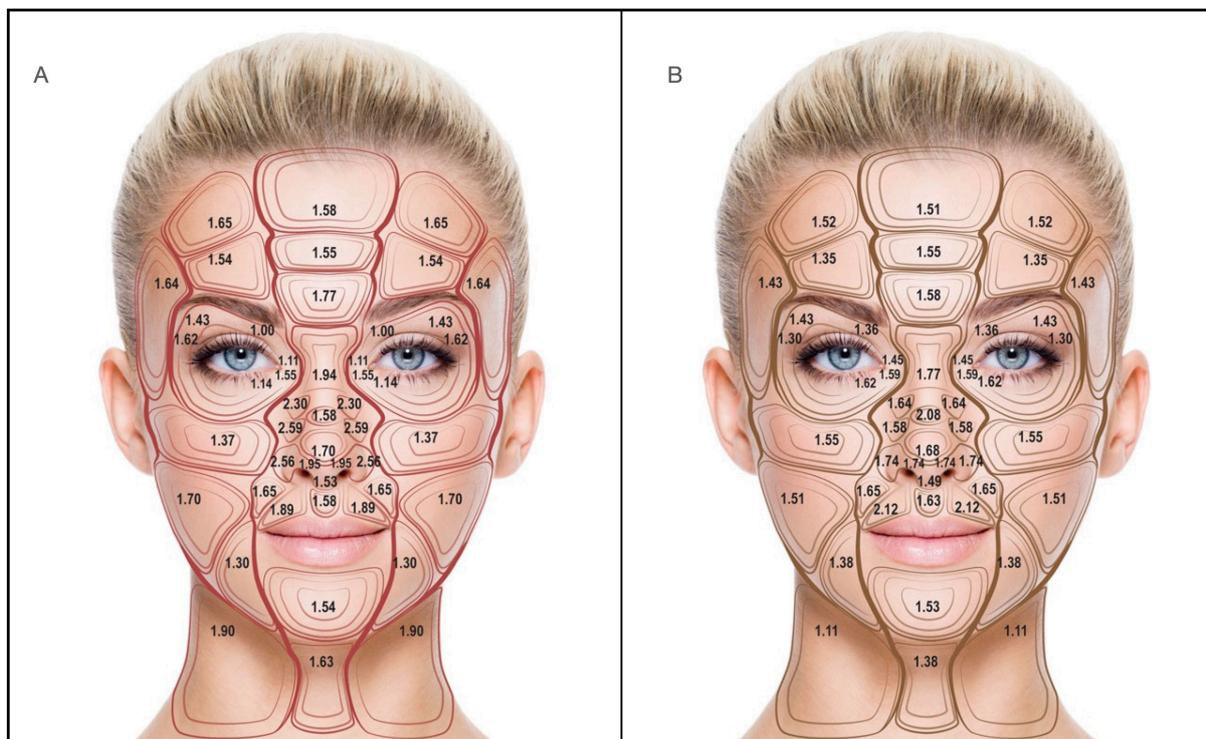


Fonte: adaptado de <https://askthescientists.com/skin-layers/>.

Figura 1 – Camadas da pele.

De acordo com Chopra et al (2015), a média de espessura dérmica facial varia de 0,02mm (região auricular posterior) a 0,06mm (região do lábio superior), enquanto a média de espessura epidérmica facial varia de 0,75mm (região medial da pálpebra superior) a 1,96mm (parede lateral do nariz) e a espessura dérmica e epidérmica facial juntas variam de 0,79mm a 2,01mm.





Fonte: (CHOPRA et al., 2015).

Figura 2 – Medidas relativas de espessura da epiderme (A) e derme (B). Os números representam a menor espessura encontrada em cada uma das camadas da pele. Os autores consideraram como 1,00 o valor de referência encontrado para a menor espessura em cada uma das camadas.

Existem alguns objetivos possíveis com o tratamento de ultrassom: reposicionamento da pele, espessamento da pele, emagrecimento facial, entre outros. Para um reposicionamento, que pode ser também chamado de lifting, o SMAS ou sistema muscular aponeurótico superficial, precisa ser atingido. A camada do SMAS também é composta por fibras de colágeno e elastina e possui uma capacidade de deixar a pele mais firme, em comparação com o tratamento que atinge superficialmente somente a pele isolada (KHAN; KHALID, [s.d.]).



Ultrassom microfocado de alta intensidade

O ultrassom microfocado de alta intensidade (HIFU) é uma tecnologia principalmente utilizada para tratamentos estéticos não invasivos, focados na melhoria da aparência da pele e do contorno facial. No entanto, também tem sido amplamente estudado e utilizado em alguns casos para tratamentos médicos em outras áreas da saúde.

Vastos são os relatos de utilização do HIFU como uma alternativa não cirúrgica para tratar fibroadenomas benignos na mama, adenomiose uterina e tumores sólidos em algumas áreas do corpo (ZHOU, 2011; BACHU et al., 2021).

Existem duas categorias de efeitos de tratamento no tecido alvo: térmico e mecânico. Os efeitos térmicos incluem o aquecimento físico do tecido devido à absorção de ondas ultrassônicas. Em doses mais baixas de energia depositada ($< 55\text{ }^{\circ}\text{C}$), a hipertermia induzida pode levar ao aumento da permeabilidade celular, facilitando a entrega de nanopartículas (MCCLURE, 2016).

Em doses de energia depositadas mais altas ($> 55\text{ }^{\circ}\text{C}$), um estado de morte celular é induzido por necrose coagulativa (TER HAAR; COUSSIOS, 2007). Nesse caso a tecnologia HIFU causa lesão tecidual térmica, resultando em zonas microcoagulativas que impulsionam a neossíntese de colágeno e o espessamento da pele. Este nível é utilizado, por exemplo, para terapias ablativas de tumor onde a área lesionada é mapeada usando ultrassom de diagnóstico ou, preferencialmente, imagem de ressonância magnética. A precisão da aplicação do HIFU permite que a distância entre o tecido ablaçado e o normal seja mínima. Yu-Feng (2011) relatou uma margem quase imperceptível entre miócitos afetados e não afetados, fornecendo até mesmo imagens mostrando diferenças histológicas em uma única célula logo após a ablação; a metade que estava dentro dos limites da lesão demonstrou



fragmentação subcelular dramática, enquanto a outra metade da célula fora das margens permaneceu intacta (ZHOU, 2011).

Isso demonstra que absorção de energia aumenta a temperatura no ponto de foco, mas aumenta apenas para níveis não citotóxicos fora da região focal (TER HAAR; COUSSIOS, 2007).

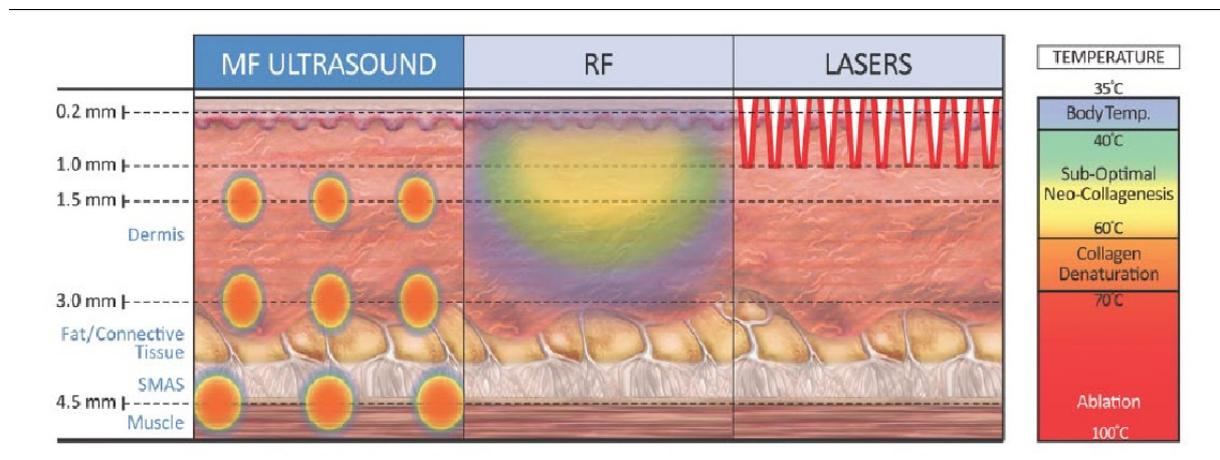
Desde que a energia fornecida não exceda a frequência e a profundidade focal irradiada para um determinado transdutor, a superfície epidérmica é mantida intacta. Isso elimina a necessidade de resfriamento superficial e acelera o procedimento de recuperação, pois a cicatrização prossegue rapidamente a partir do tecido vizinho não tratado.

Conclusões parecidas foram descritas em outro estudo mostrando que após o tratamento com ultrassom microfocado, as funções protetoras essenciais da pele permaneceram na faixa fisiológica e os parâmetros que representam a melhora na firmeza da pele foram melhorados. A temperatura da pele aumentou dentro de uma faixa fisiológica imediatamente após o tratamento, mas não houve aumento significativo no dia 3 após o tratamento. Esta observação sugere que o tratamento resulta na introdução de calor precisamente em pequenos pontos de coagulação térmica em profundidades predefinidas pretendidas de 4,5 e 3,0 mm (KERSCHER et al., 2019) data addressing skin physiology after MFU-V treatment are lacking. This observational evaluation was aimed to assess skin physiology before and after MFU-V treatment using noninvasive biophysical measurements. Patients and methods Twenty-two female patients with moderate-to-severe skin sagging at the jawline and submental region on the Merz Aesthetics Scale obtained a single MFU-V treatment according to protocol. Skin function measurements focused on short-term effects up to 3 days and long-term effects up to 24 weeks after treatment. Skin temperature, transepidermal water loss, skin hydration, erythema, elasticity, and skin thickness and density were evaluated under standardized conditions. Pain was assessed



using a validated numeric visual analog scale. Results Skin temperature remained in a physiologic range and no significant increase was noted at day 3 after MFU-V treatment. Transepidermal water loss, hydration, and erythema values were fairly stable and showed no significant differences at short- and long-term measurements vs baseline. At week 4 after a single MFU-V treatment, gross and net elasticity values were significantly decreased ($P=0.003$ and $P=0.0001$, respectively).

O ultrassom microfocado parece oferecer zonas de lesão térmica com foco de precisão em profundidades terapêuticas maiores do que aquelas disponíveis com as tecnologias anteriores. Em estudos anteriores o tratamento com HIFU mostrou maiores níveis de neocolagênese e neolastogênese na derme reticular, em comparação ao tratamento com radiofrequência fracionada (RF) (SUH et al., 2015).



Fonte: Adaptado de (ONI et al., 2014).

Figura 3 – Comparação entre os tratamentos de HIFU, RF e laserterapia em quanto às profundidades de ação nas camadas faciais.

Em ensaios clínicos anteriores, o tratamento para melhorar a flacidez da pele por meio da coagulação e espessamento do tecido subdérmico alcançado com o equipamento de ultrassom micro-



focado de alta intensidade demonstrou ser um método seguro e eficaz (ALAM et al., 2010) (LEE et al., 2012).

Mecanismo de ação

A onda sonora emitida pelo equipamento culmina em um único ponto focal no tecido atingido determinado pela profundidade do transdutor utilizado. A maioria dos equipamentos de ultrassom microfocado de alta intensidade possuem mais de um transdutor com profundidades e tamanho focal diferentes.

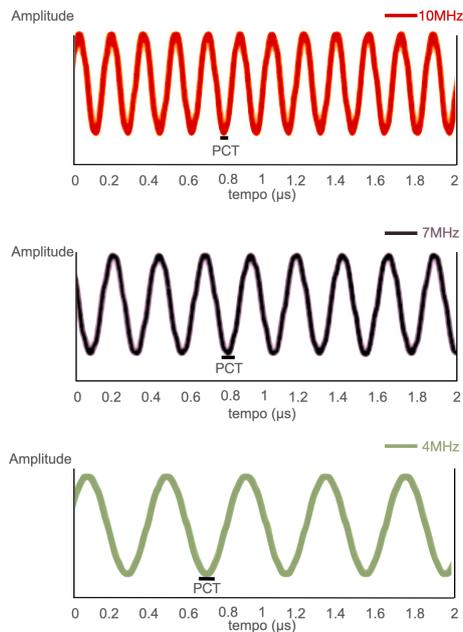


Fonte: (<https://refacetech.com.br/ultrassom-hifu-micro-e-macrofocado-reface/>).

Figura 4 – Transdutores microfocados do ultrassom ReFace®, indicados para utilização em face e pescoço humanos.

As ondas de ultrassom penetram no tecido e provocam a vibração das moléculas no local de foco do feixe. A fricção entre as moléculas do tecido produz superaquecimento focal e lesão térmica (WHITE et al., 2007).





Fonte: adaptado de (CASABONA; KAYE, 2019)

Figura 5 – Ilustração esquemática de diferentes frequências presentes em cada transdutor e o tamanho da onda e dos pontos de coagulação térmica (PCT). Um transdutor com uma frequência de 4 MHz possui profundidade de 4,5 mm e produz um PCT de 1 mm⁴. Um transdutor com uma frequência de 7 MHz possui profundidade de 3 mm e produz um PCT de 0,3 mm⁴. Um transdutor com uma frequência de 10 MHz possui profundidade de 1,5 mm e produz um PCT de 0,18 mm⁴.

Em certos níveis de energia, o equipamento pode produzir acima de 55°C no ponto focal. A lesão térmica no interior do tecido leva à necrose focal, dano celular e pontos de coagulação térmica no tecido-alvo, iniciando uma cascata inflamatória que culmina na remodelação tecidual com neocolagênese (formação de novo colágeno) e neoelastogênese (formação de nova elastina).

A cicatrização pós-inflamação e a neocolagênese são processos essenciais para a recuperação da pele após lesões, inflamações ou traumas. Esses processos envolvem uma série de eventos



celulares e moleculares coordenados que ocorrem em diferentes camadas da pele.

A inflamação é uma resposta natural do corpo a lesões ou infecções. Durante essa fase, células inflamatórias, como neutrófilos e macrófagos, são recrutadas para o local da lesão. Os neutrófilos são os primeiros a chegar e ajudam a eliminar microrganismos e tecido danificado. Os macrófagos, por sua vez, fagocitam debris celulares e microrganismos remanescentes, liberando citocinas que estimulam a regeneração e o reparo.

A neocolagênese é o processo pelo qual novas fibras de colágeno são formadas para substituir as áreas danificadas. O colágeno é a principal proteína estrutural da pele e confere resistência e elasticidade. Durante a neocolagênese, os fibroblastos desempenham um papel crucial na produção de colágeno. Os fibroblastos são células da derme que secretam as fibras de colágeno, remodelando e fortalecendo a matriz extracelular. Os fibroblastos e os adipócitos são células abundantes na derme, principalmente na derme papilar (PROST-SQUARCIONI, 2006).

Os eventos celulares e moleculares envolvidos na cicatrização pós-inflamação e neocolagênese são complexos e interconectados. Fatores de crescimento, como o fator de crescimento transformador-beta (TGF- β), e citocinas, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), desempenham papéis importantes na regulação desses processos (GURTNER et al., 2008; MARTIN, 1997).

Essa cicatrização é regulada e se inicia imediatamente após a lesão e dura de 1 a 3 dias. Esta é a fase mais importante para fins de estimulação do colágeno, pois durante esta fase inicial, mediadores como interleucinas (IL-1 e IL-6), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e outros fatores (FGF -2, IGF-1, TGF- β e VEGF) levam à produção de novo colágeno e elastina, bem como à neovascularização dentro da matriz extracelular (MEC) (EMING; KRIEG; DAVIDSON, 2007).

Um dos fatores mais importantes para a produção organizada de colágeno e elastina é a esti-



mulação suficiente de fibroblasto durante a primeira fase. A formação organizada evitará a presença de cicatrizes indesejadas.

A segunda fase da proliferação dura de 5 a 10 dias. Sob o controle de citocinas reguladoras (IFN- γ , TGF- β), os fibroblastos sintetizam colágeno, fibronectina e outras substâncias básicas necessárias para a cicatrização de feridas. Estes representam a base para a nova matriz de tecido conjuntivo, servindo para fechar as lacunas do tecido e restaurar a resistência mecânica da ferida. Posteriormente, a síntese de colágeno aumenta na região da ferida, enquanto a proliferação de fibroblastos diminui sucessivamente, ajustando-se a um equilíbrio entre síntese e degradação da MEC (MADDEN; PEACOCK, 1971).

Escâner facial: Vectra H2

A antropometria estuda medidas e dimensões do corpo humano e tem papel fundamental na prática clínica de profissionais que realizam procedimentos de gerenciamento de tecidos biológicos faciais visto que viabiliza a comunicação assertiva com o paciente antes mesmo da realização dos procedimentos. Quanto mais claras e objetivas forem tais medições, maior a chance de sucesso nos tratamentos e satisfação do paciente (CAMISON et al., 2017).

Porém, a fotografia bidimensional (2D) tem limitações quando usada para capturar profundidade e volume de estruturas tridimensionais (3D). Os procedimentos faciais que envolvem alterações de volume, portanto, requerem outros instrumentos para avaliar essas alterações (MIRANDA et al., 2018). Além disso, a contração imediata e total provocada pelo tratamento de ultrassom microfocado na face pode ser muito sutil para captura por fotografia padrão, por isso, medições mais precisas com



dispositivos objetivos devem ser utilizadas para uma análise quantitativa da real melhora dos casos realizados (YALICI-ARMAGAN; ELCIN, 2020).

Várias tecnologias já foram desenvolvidas para a análise de objetos 3D. Essas tecnologias podem ser divididas entre as que emitem radiação, como a tomografia computadorizada, e as que não emitem radiação, como a cefalometria 3D, a topografia de Moire, escaneamento a laser 3D e a estereofotogrametria (MIRANDA et al., 2018).

Uma das tecnologias atuais mais utilizadas para captação de imagens é a estereofotogrametria 3D: uma ferramenta que permite aos profissionais coletar e examinar minuciosamente imagens volumétricas dos tecidos moles faciais através de duas ou mais fotografias simultâneas da face para, após análise em programa de computação, produzir um modelo geométrico em três dimensões, adicionando posteriormente cor e textura realistas (MIRANDA et al., 2018).

Os sistemas de imagem Vectra H2® (Canfield) são dispositivos capazes de adquirir imagens volumétricas 3D precisas e reprodutíveis da face (CAMISON et al., 2017).

De Menezes et al. (2010) testaram a precisão e reprodutibilidade de uma versão de geração anterior do sistema Vectra H2® (Canfield) previamente baseado em estereofotogrametria ativa. Eles calcularam os erros sistemáticos e aleatórios entre operadores, etapas de calibração e aquisições. Nenhum erro sistemático foi encontrado para todos os testes realizados ($P > 0,05$, teste t pareado). Os investigadores afirmaram que o método era repetível e os erros aleatórios eram sempre inferiores a 1 mm.

As atualizações da tecnologia Vectra estão ganhando popularidade rapidamente graças a sua velocidade de aquisição de imagens e a possibilidade de fazer medições em software, e não no paciente, tornando a análise muito mais precisa. Essas imagens e os dados que elas fornecem podem

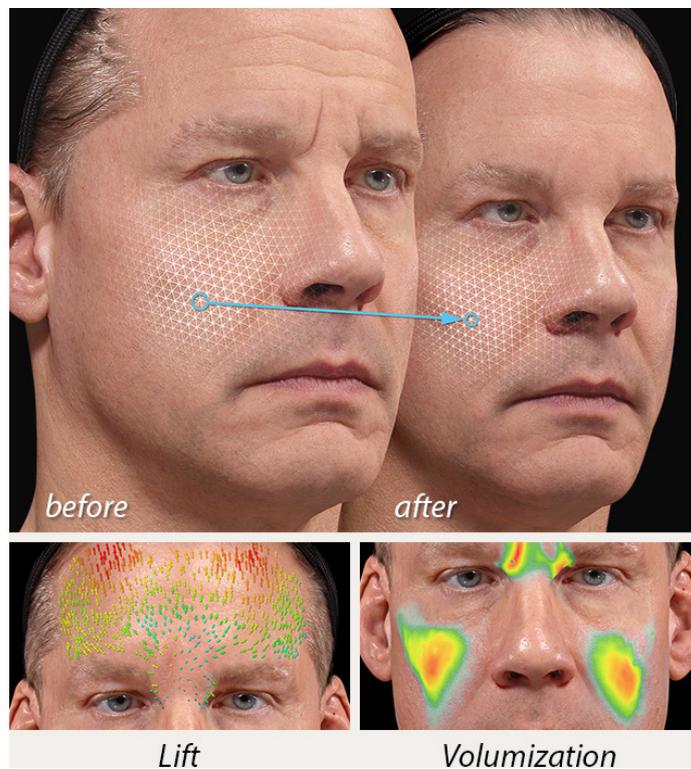


ser usados em vários cenários que vão desde a avaliação da progressão e acompanhamento de várias terapias até a previsão do resultado de tratamentos antes de sua realização.

O software Vectra H2® é um sistema que consiste em uma câmera Canon SLR® portátil equipada com uma lente especial e um aparelho de detecção de alcance para permitir uma captura tridimensional. É uma tecnologia que cria medidas faciais e corporais em 360° através de pontos de referência anatômicos. Oferece precisão minuciosa com 8 imagens 3D de alta resolução, medições automáticas de circunferência e de volume. Os ângulos e distâncias são medidos automaticamente após a tomada da fotografia. Como o sistema Vectra H2® compreende uma única câmera, cada captura individual é limitada. Por isso, são necessárias três capturas sequenciais para obter a superfície facial tridimensional de orelha a orelha. Os resultados obtidos em um estudo de validação da ferramenta sugerem que o Sistema Vectra é preciso e confiável o suficiente para a maioria das aplicações clínicas e de pesquisa (CAMISON et al., 2017).

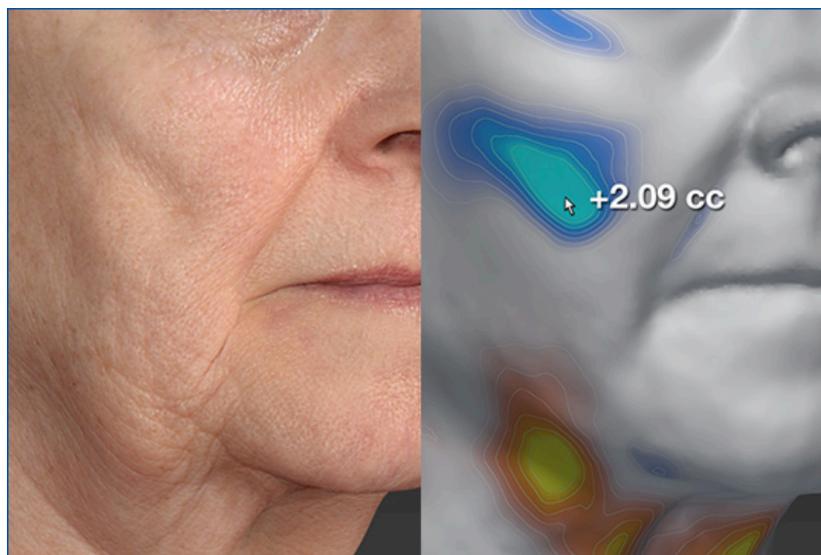
Também é possível visualizar a diferença de volume, o grau de mudança de contorno com um clique.





Fonte: <https://www.canfieldsci.com/imaging-systems/vectra-h2-3d-imaging-system/>.

Figura 6 – Imagens obtidas no software Vectra H2® com diferentes variáveis de análises: volume, sustentação e volumização.



Fonte: <https://www.canfieldsci.com/imaging-systems/vectra-h2-3d-imaging-system/>.

Figura 7 – Imagens obtidas no software Vectra H2®.

Materiais e métodos

O presente estudo mostra uma avaliação estereofotogramétrica a partir do Software Vectra H2® e um caso clínico do resultado da aplicação de ultrassom microfocado de alta intensidade na face e pescoço.

O caso foi executado na paciente H.H., caucasiana, 69 anos. O caso foi executado com o ultrassom microfocado de alta intensidade Reface Tech® (MedSystems) em sessão única.

A face da paciente também foi fotografada a partir de três visualizações, incluindo 1 frontal e duas em 45 graus (esquerda e direita) usando câmera Canon T7 antes do tratamento e após 2 meses.

Foi realizado o escaneamento extraoral com o equipamento Vectra H2® da Canfield antes e imediatamente após ao tratamento.

Inicialmente foi realizada a limpeza e assepsia da pele da paciente e na sequência as linhas de marcação na face e região submandibular.

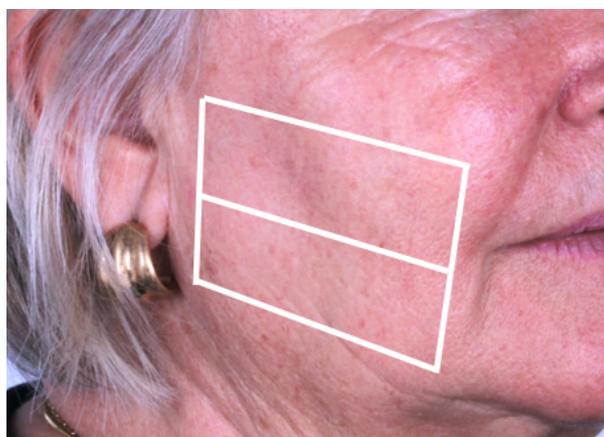


Figura 8 – Marcação da das linhas de referência para aplicação na face.

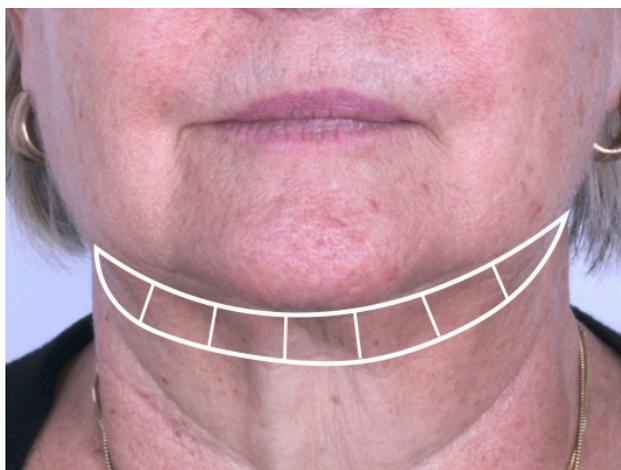


Figura 9 – Marcação da das linhas de referência para aplicação submandibular.

Foi aplicada na pele da paciente e no transdutor uma fina camada de gel de transmissão de ultrassom.

Os transdutores selecionados foram os de 4,0 mm e o de 3,0 mm, tanto para a face quanto para a região submandibular. Inicialmente foi utilizado o transdutor mais profundo de 4,0 mm para trabalhar a região de gordura mais profunda no SMAS e posteriormente o de 3,0 mm para atuar na derme profunda, auxiliando também na flacidez tecidual. O transdutor foi posicionado no início do retângulo superior há aproximadamente 1 cm à distal do sulco nasogeniano. Assim, uma série de disparos estáticos foi executada sempre perpendicular a linha da base do retângulo. Essa sequência foi repetida dentro de cada retângulo, totalizando 100 disparos com o transdutor de 4,0 mm a 1 Joule e 100 disparos com o transdutor de 3,0 mm a 0,8 Joules para ambos os lados da face da paciente. Na região submandibular foram realizados 70 disparos com o transdutor de 4,0 mm a 1 Joule e posteriormente 70 disparos com o transdutor de 3,0 mm a 0,8 Joules. O gel de transmissão de ultrassom foi



reaplicado com frequência para conforto do paciente e acoplamento adequado ao tecido. Os transdutores foram colocados firmemente na superfície da pele com pressão uniforme durante toda a aplicação (MONTEZUMA et al., 2023).

Após a conclusão do tratamento, a pele foi limpa novamente e a paciente foi aconselhada a retomar seus hábitos normais de cuidados com a pele.

Resultados

O tratamento foi realizado no dia 16/12/2022 assim como o escaneamento facial inicial e final com o Vectra H2® e as fotografias iniciais com câmera e o retorno da paciente para a segunda tomada das fotografias com câmera ocorreu no dia 23/02/2023, sessenta e dois dias após a execução do tratamento.



Figura 10 – Fotografias faciais realizadas previamente e 2 meses após o tratamento.

Na Figura 10 é nitidamente observado as regiões do sulco nasogeniano e jowls menos pronunciados nas fotografias de 2 meses após o tratamento.

No período de 2 meses entre as fotos iniciais e finais, a paciente obteve melhora visível na



textura e cor da pele devido a uma intervenção para manchas com laserterapia. Não sendo possível relacionar tal melhora com o tratamento com ultrassom microfocado.



Figura 11 – Escaneamentos faciais realizados antes e imediatamente após o tratamento – vista frontal.

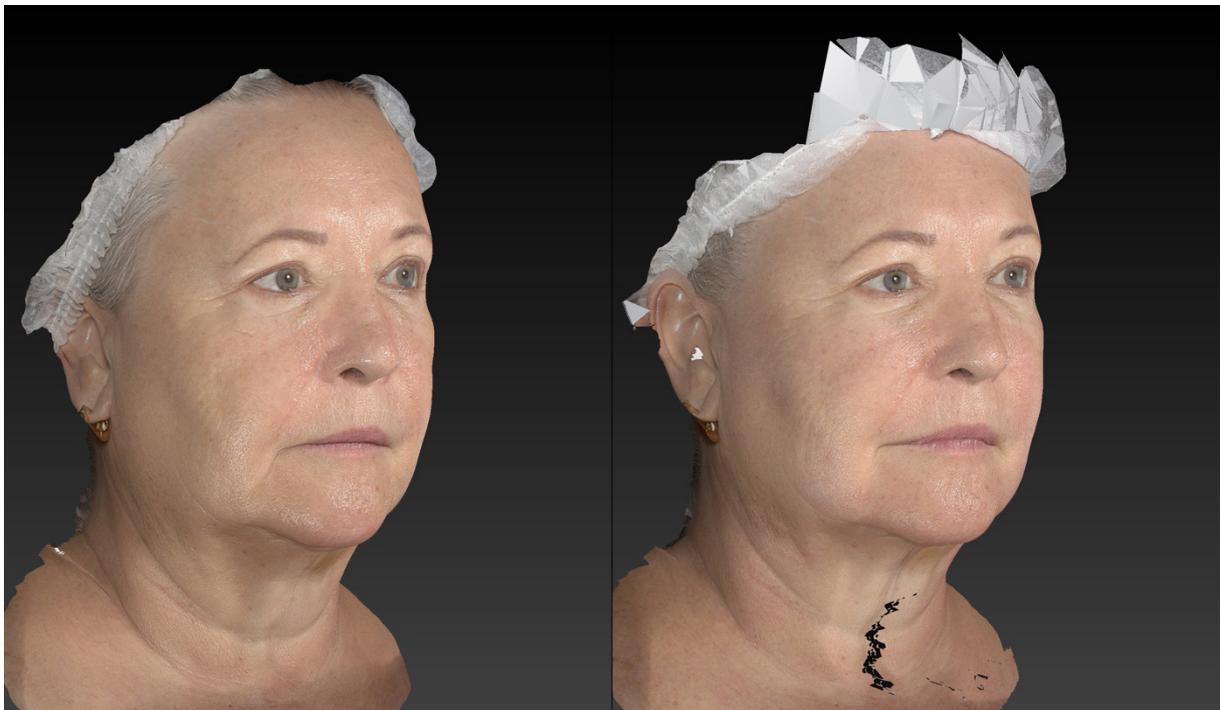


Figura 12 – Escaneamentos faciais realizados antes e imediatamente após o tratamento – vista em 45° do lado direito da paciente.



Figura 13 – Escaneamentos faciais realizados antes e imediatamente após o tratamento – vista em 45° do lado esquerdo da paciente.



Figura 14 – Escaneamentos faciais realizados antes e imediatamente após o tratamento – vista em 90° do lado direito da paciente.



Figura 15 – Escaneamentos faciais realizados antes e imediatamente após o tratamento – vista em 90° do lado esquerdo da paciente.

Nas Figuras 11 a 15 as regiões do sulco nasogeniano e jowls são perceptivelmente menos pronunciadas em todas as imagens dos escaneamentos imediatamente após o tratamento.

Na Figura 11 é perceptível o reposicionamento superior dos tecidos faciais, imediatamente após o tratamento.

Os vetores de lifting facial foram observados na análise do software Vectra H2.



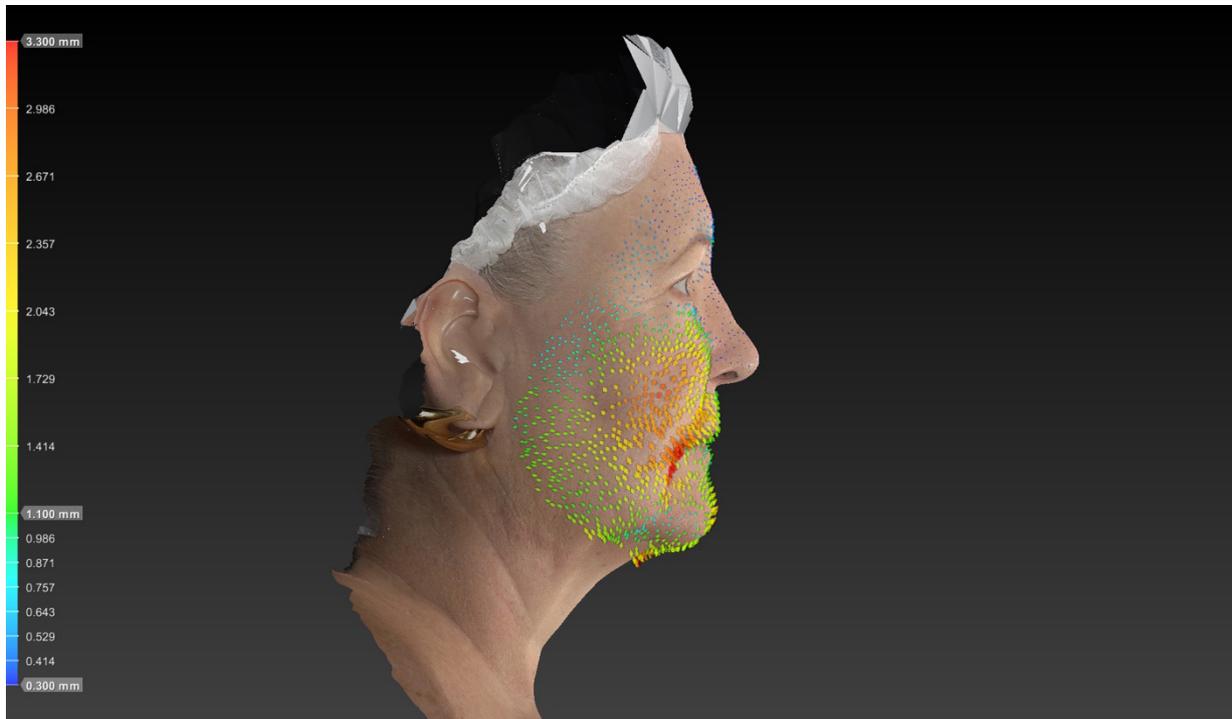


Figura 16 – Vetores de lifting facial do lado direito da paciente imediatamente após o tratamento.

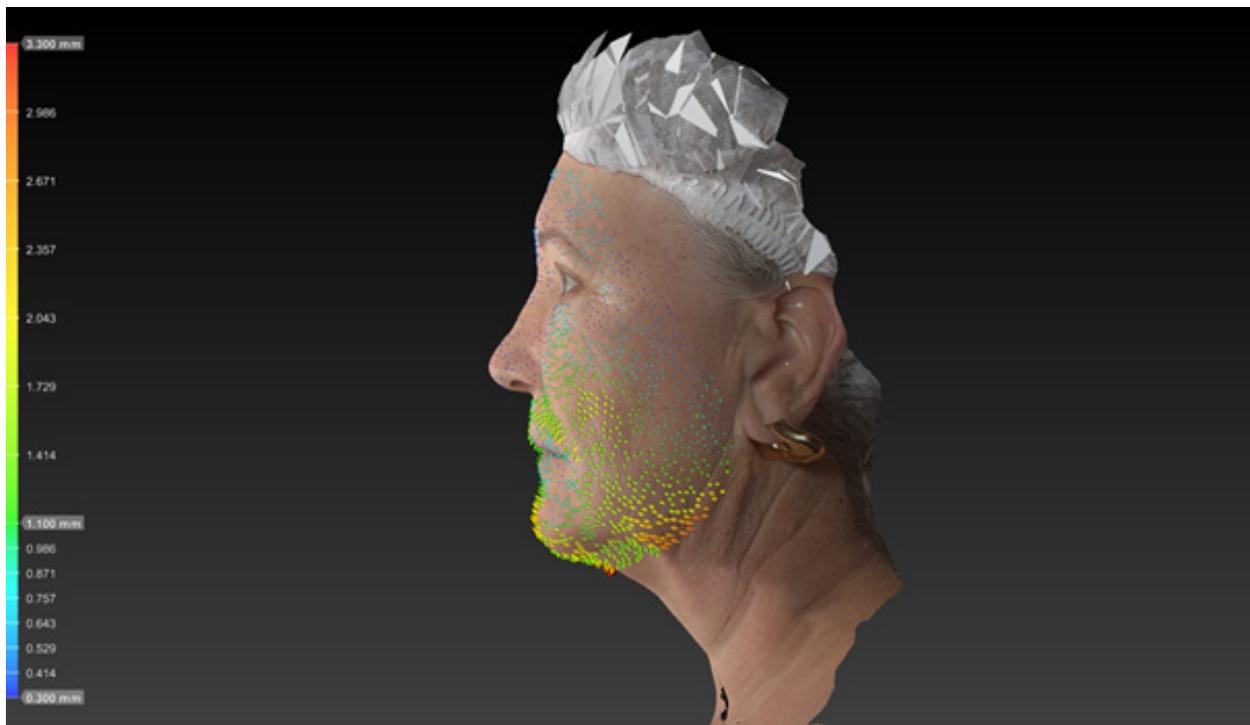


Figura 17 – Vetores de lifting facial do lado esquerdo da paciente imediatamente após o tratamento.



Nota-se que em ambos os lados há presença de vetores de lifting nas regiões de aplicação facial 1 variando de 1 mm a 3 mm. Com isso, é observado um deslocamento no sentido ântero-posterior considerável dos tecidos em ambos os lados da face. Tal deslocamento foi maior no lado direito da face da paciente.

Não foi possível realizar análises vetoriais de reposicionamento de tecidos da região submandibular com o software Vectra H2.

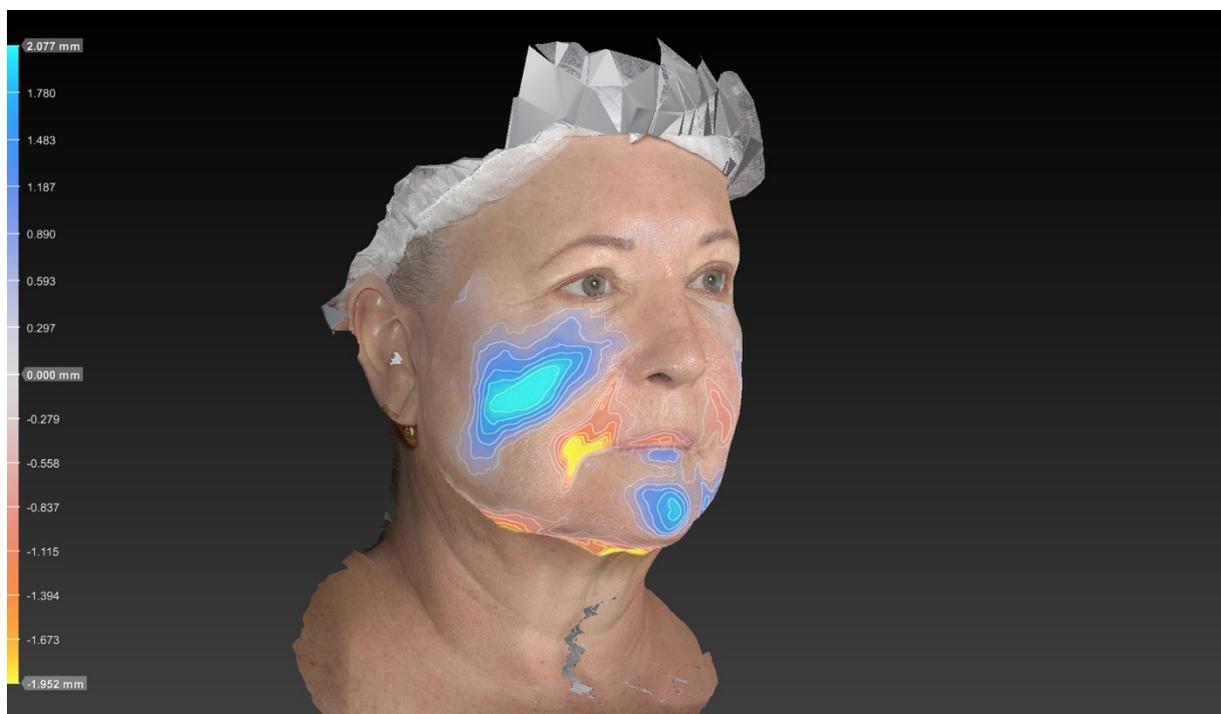


Figura 18 – Exibição codificada por cores da diferença de volume na face do lado direito da paciente.



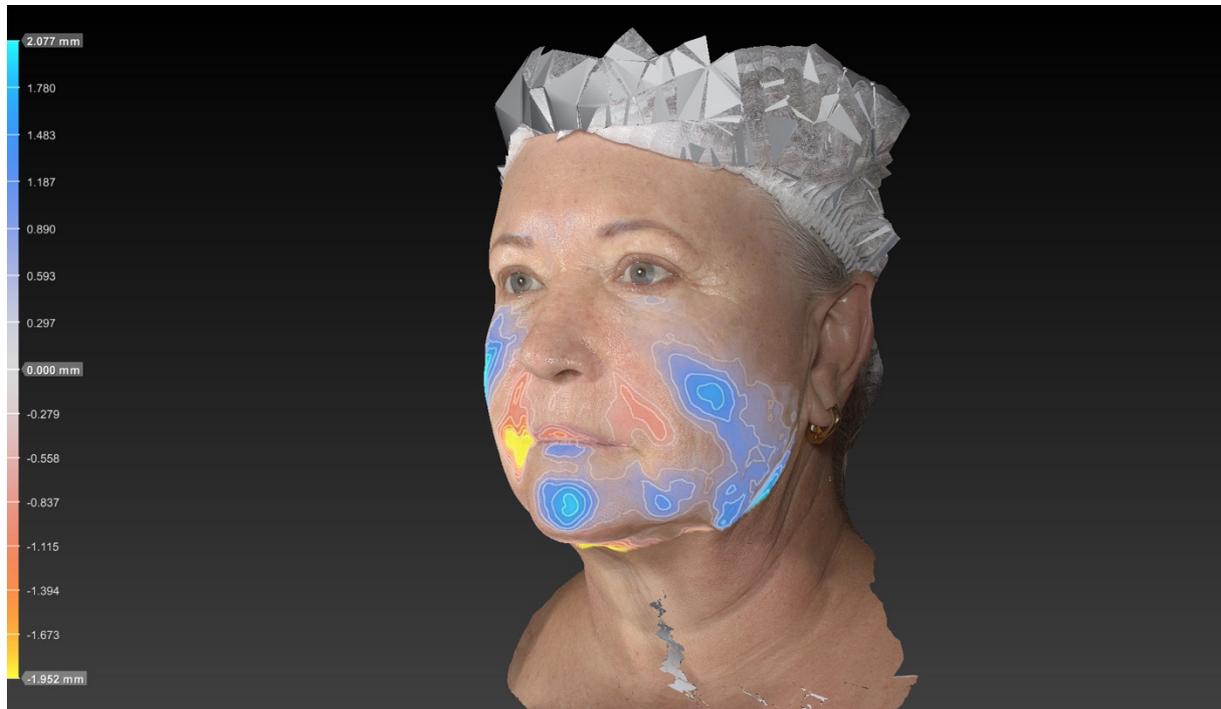


Figura 19 – Exibição codificada por cores da diferença de volume na face do lado esquerdo da paciente.

Nas Figuras 18 e 19 o azul representa ganho de volume e o amarelo perda de volume. Nessas imagens é observado um deslocamento no sentido ântero-posterior considerável dos tecidos em ambos os lados da face, resultando em perda de volume na região de sulco nasogeniano e região submandibular demonstrando o deslocamento dos tecidos.

A paciente relatou dor suportável durante o tratamento e menor desconforto em comparação ao procedimento de bioestimulador injetável realizado posteriormente ao estudo.

Tanto a paciente quanto os demais membros da família notaram mudança significativa no lifting facial no decorrer dos dias seguintes ao tratamento.

A paciente relatou satisfação com o resultado do procedimento e agendou a próxima sessão.



Discussão

Procedimentos invasivos, como cirurgias plásticas, geralmente envolvem riscos significativos associados à anestesia, infecções, cicatrizes, hematomas e reações adversas a suturas. Por outro lado, procedimentos não invasivos, como o HIFU, evitam esses riscos, pois não requerem incisões ou penetração profunda na pele. Isso resulta em menos complicações pós-operatórias, reduzindo o tempo de recuperação e minimizando a exposição dos pacientes a potenciais efeitos adversos (LEVY; EMER, 2012) facial rejuvenation procedures to circumvent traditional surgery have become increasingly popular. Office-based, minimally invasive procedures can promote a youthful appearance with minimal downtime and low risk of complications. Injectable botulinum toxin (BoNT).

A rápida recuperação é uma das principais vantagens dos procedimentos não invasivos. Os pacientes que optam por tratamentos como HIFU geralmente retomam suas atividades diárias quase imediatamente após o procedimento, ao contrário das cirurgias que demandam semanas ou até meses de recuperação. Isso não apenas permite que os pacientes mantenham sua rotina normal, mas também diminui o impacto emocional e físico associado ao período de recuperação.

Procedimentos estéticos não invasivos, como o HIFU, costumam oferecer resultados graduais e naturais. Em contraste, algumas cirurgias plásticas podem resultar em mudanças drásticas que podem parecer artificiais ou inadequadas para o rosto do paciente. A natureza gradual dos procedimentos não invasivos permite que os resultados evoluam de maneira mais sutil, garantindo uma aparência mais autêntica e menos perceptível (NORTHINGTON, 2014).

Procedimentos não invasivos, como o HIFU, permitem uma abordagem personalizada para



atender às necessidades específicas de cada paciente. A intensidade e profundidade do tratamento podem ser ajustadas de acordo com os objetivos e características individuais. Isso resulta em resultados mais adaptados às expectativas e características únicas de cada paciente, contribuindo para sua satisfação geral.

As imagens de escâner facial 3D capturam o rosto em três dimensões, oferecendo uma ampla quantidade de informações adicionais em comparação com fotografias 2D. Essa dimensão adicional permite uma avaliação mais abrangente de mudanças de volume, simetria e proporções. Como a estética facial frequentemente envolve alterações nessas dimensões, como volumização ou contorno, a capacidade de visualizar essas mudanças em diferentes ângulos melhora a capacidade do clínico de avaliar com precisão os resultados do tratamento.

A avaliação quantitativa é fundamental ao avaliar o sucesso de procedimentos estéticos. As imagens de escâner facial 3D facilitam medições precisas de parâmetros faciais importantes, como distâncias entre pontos de referência, área superficial e volume. Essas medições possibilitam avaliações objetivas e padronizadas de mudanças na morfologia facial. Em contraste, fotografias 2D podem sofrer distorção e falta de escala consistente, limitando a precisão da análise quantitativa.

Uma vantagem significativa das imagens de escâner facial 3D é seu potencial para criar visualizações dinâmicas. Ao renderizar modelos 3D em ângulos diferentes, clínicos e pacientes podem explorar interativamente as mudanças resultantes dos procedimentos estéticos. Essa representação dinâmica vai além da natureza estática das fotografias 2D e permite uma compreensão mais imersiva dos resultados do tratamento (MIRANDA et al., 1DC).

Conforme a tecnologia continua a evoluir, é provável que os escâneres faciais 3D se tornem ainda mais sofisticados e acessíveis. Com a integração potencial de inteligência artificial e aprendiza-



do de máquina, esses escâneres poderiam oferecer ferramentas de avaliação automatizadas e padronizadas para procedimentos estéticos faciais. Isso aumentaria ainda mais a objetividade e confiabilidade das comparações antes e depois, beneficiando tanto os clínicos quanto os pacientes.

No contexto da comparação de procedimentos estéticos faciais antes e depois do tratamento, as imagens de escâner facial 3D claramente superam as fotografias 2D em termos de precisão, informações dimensionais, análise quantitativa e visualizações dinâmicas. As vantagens oferecidas pela tecnologia de escaneamento 3D têm o potencial de revolucionar a maneira como os resultados estéticos são avaliados e documentados, proporcionando uma abordagem mais objetiva, abrangente e confiável para avaliar a eficácia das intervenções estéticas faciais.

A análise dos resultados através do escâner facial é mais precisa do que através de fotografias, mesmo que estas sejam em alta qualidade, pois ao contrário das fotografias 2D, que podem ser afetadas pela iluminação, ângulos e expressões faciais, os escâneres 3D fornecem uma representação consistente e objetiva das características faciais. Essa precisão garante que mudanças sutis resultantes de procedimentos estéticos sejam documentadas com precisão, permitindo comparações antes e depois mais confiáveis.

Conclusão

A utilização do ultrassom microfocado de alta intensidade resultou em uma melhora significativa no reposicionamento dos tecidos faciais no rosto da paciente. Foi observado um efeito lifting com apenas uma sessão com o citado protocolo de tratamento.



Referências Bibliográficas

ALAM, M. et al. Ultrasound tightening of facial and neck skin: A rater-blinded prospective cohort study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 62, n. 2, p. 262–269, fev. 2010.

ALHADDAD, M. et al. 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. *Dermatologic Surgery*, v. 45, n. 1, p. 131–139, jan. 2019.

AYATOLLAHI, A. et al. Systematic review and meta-analysis of safety and efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) for face and neck rejuvenation. *Lasers in Medical Science*, v. 35, n. 5, p. 1007–1024, jul. 2020.

BACHU, V. S. et al. High-Intensity Focused Ultrasound: A Review of Mechanisms and Clinical Applications. *Annals of biomedical engineering*, v. 49, n. 9, p. 1975–1991, set. 2021.

CAMISON, L. et al. Validation of the Vectra H1 portable three-dimensional photogrammetry system for facial imaging. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 47, 1 set. 2017.

CASABONA, G.; KAYE, K. Facial Skin Tightening With Microfocused Ultrasound and Dermal Fillers: Considerations for Patient Selection and Outcomes. *Journal of drugs in dermatology: JDD*, v. 18, n. 11, p. 1075–1082, 1 nov. 2019.

CHOPRA, K. et al. A Comprehensive Examination of Topographic Thickness of Skin in the Human Face. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 35, n. 8, p. 1007–1013, nov. 2015.

EMING, S. A.; KRIEG, T.; DAVIDSON, J. M. Inflammation in Wound Repair: Molecular and Cellular Mechanisms. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 127, n. 3, p. 514–525, mar. 2007.



FABI, S. G. Noninvasive skin tightening: focus on new ultrasound techniques. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. 8, p. 47–52, 5 fev. 2015.

GANCEVICIENE, R. et al. Skin anti-aging strategies. *Dermato-endocrinology*, v. 4, n. 3, p. 308–319, 1 jul. 2012.

GURTNER, G. C. et al. Wound repair and regeneration. *Nature*, v. 453, n. 7193, p. 314–321, 15 maio 2008.

KERSCHER, M. et al. Skin physiology and safety of microfocused ultrasound with visualization for improving skin laxity. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. 12, p. 71–79, 14 jan. 2019.

KHAN, U.; KHALID, N. A Systematic Review of the Clinical Efficacy of Micro-Focused Ultrasound Treatment for Skin Rejuvenation and Tightening. *Cureus*, v. 13, n. 12, p. e20163, [s.d.].

LEE, H. S. et al. Multiple Pass Ultrasound Tightening of Skin Laxity of the Lower Face and Neck. *Dermatologic Surgery*, v. 38, n. 1, p. 20–27, jan. 2012.

LEVY, L. L.; EMER, J. J. Complications of minimally invasive cosmetic procedures: prevention and management. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, v. 5, n. 2, p. 121–132, abr. 2012.

MADDEN, J. W.; PEACOCK, E. E. Studies on the biology of collagen during wound healing. 3. Dynamic metabolism of scar collagen and remodeling of dermal wounds. *Annals of Surgery*, v. 174, n. 3, p. 511–520, set. 1971.

MARTIN, P. Wound Healing-Aiming for Perfect Skin Regeneration. *Science, New Series*, v. 276, n. 5309, p. 75–81, 1997.



MCCLURE, A. Using High-Intensity Focused Ultrasound as a Means to Provide Targeted Drug Delivery: A Literature Review. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, v. 32, n. 6, p. 343–350, nov. 2016.

MIRANDA, R. et al. Uso da estereofotogrametria para mensuração do volume da anatomia externa da face: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 33, n. 4, p. 572–579, 1 jan. 1DC.

MONTEZUMA, G. E. S. et al. MICROFOCUSED ULTRASOUND FOR FACIAL LIFTING AN INNOVATIVE TREATMENT PROPOSAL. *Health and Society*, v. 3, n. 04, p. 262–277, 30 jul. 2023.

NORTHINGTON, M. Patient selection for skin-tightening procedures. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 13, n. 3, p. 208–211, set. 2014.

ONI, G. et al. Evaluation of a Microfocused Ultrasound System for Improving Skin Laxity and Tightening in the Lower Face. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 34, n. 7, p. 1099–1110, 1 set. 2014.

PARK, H. et al. High-Intensity Focused Ultrasound for the Treatment of Wrinkles and Skin Laxity in Seven Different Facial Areas. *Annals of Dermatology*, v. 27, n. 6, p. 688–693, dez. 2015.

PROST-SQUARCIONI, C. Histologie de la peau et des follicules pileux. *médecine/sciences*, v. 22, n. 2, p. 131–137, fev. 2006.

SMITH, J. R.; SHEEHAN, M.; CASAS, L. A. Using the BODY-Q to Evaluate Appearance and Quality of Life Following Treatment of Skin Laxity of the Outer Thigh with Microfocused Ultrasound and Calcium Hydroxylapatite. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 40, n. 11, p. 1219–1231, 24 out. 2020.

SUH, D. H. et al. Comparative histometric analysis of the effects of high-intensity focused ultrasound and radiofrequency on skin. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, v. 17, n. 5, p. 230–236, 3 set.



2015.

TALAKOUB, L.; M. NEUHAUS, I.; S. YU, S. Cosmecêuticos. Em: *Dermatologia Cosmética*. 1. ed. [s.l.] Elsevier Editora Ltda, 2010. p. 29–81.

TER HAAR, >GAIL; COUSSIOS, C. High intensity focused ultrasound: Physical principles and devices. *International Journal of Hyperthermia*, v. 23, n. 2, p. 89–104, 1 jan. 2007.

WHITE, W. M. et al. Selective creation of thermal injury zones in the superficial musculoaponeurotic system using intense ultrasound therapy: a new target for noninvasive facial rejuvenation. *Archives of Facial Plastic Surgery*, v. 9, n. 1, p. 22–29, 2007.

YALICI-ARMAGAN, B.; ELCIN, G. Evaluation of microfocused ultrasound for improving skin laxity in the lower face: A retrospective study. *Dermatologic Therapy*, v. 33, n. 6, nov. 2020.

ZHOU, Y.-F. High intensity focused ultrasound in clinical tumor ablation. *World Journal of Clinical Oncology*, v. 2, n. 1, p. 8–27, 10 jan. 2011.

