

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
Especialização em Harmonização Orofacial

Juliana Rodrigues Montoni

ULTRASSOM MICROFOCADO NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Sete Lagoas
2021



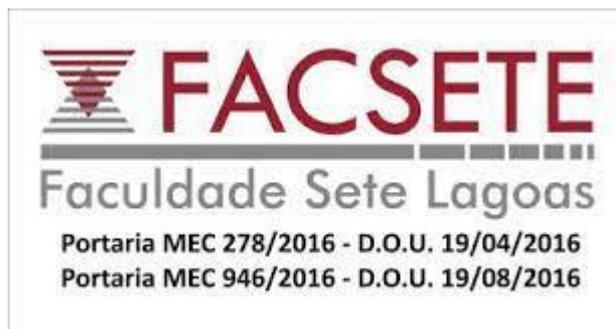
Juliana Rodrigues Montoni

ULTRASSOM MICROFOCADO NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Harmonização Orofacial.

Orientadora: Profa Dra Cristiane Caram B. Alves

Sete Lagoas
2021



Monografia intitulada “**Ultrassom Microfocado na Harmonização Orofacial**” de autoria da aluna **Juliana Rodrigues Montoni**.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Profa Dra Cristiane Caram B. Alves - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas

Prof. Dr _____ - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas

Prof. Dr _____ - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas

Barueri, 05 de Outubro de 2021.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Alameda Grajaú,60 – CEP 06454 -050 - Barueri - SP
Telefone (11)93211 - 6006 www.facsete.edu.br

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo que é meu maior incentivador, um verdadeiro amigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me dado forças para superar todos os obstáculos até a conclusão deste curso.

À meus filhos e marido que entenderam a minha ausência e me apoiaram pra eu continuar.

À Dra Patrícia Remesik que foi uma amiga e companheira ao longo desse tempo todo.

À Dra Gabriela Marin que me orientou dando todo o auxílio que precisava.

Agradeço Dra Cris Caram por todo ensinamento e dedicação.

Por fim agradeço à todos que fizeram parte dessa jornada.

EPÍGRAFE

"Aqueles que passam por nós, não vão sós,
não nos deixam sós. Deixam um pouco de si,
levam um pouco de nós."

Antoine de Saint-Exupéry

RESUMO

O Ultrassom Microfocado (HIFU - High Intensity Focused Ultrasound) é uma novatecnologia não invasiva que vem fazendo muito sucesso no mercado da estética facial e corporal, proporciona efeito de lifting facial de forma não-invasiva e não-cirúrgica, emite uma energia em forma de cone capaz de atingir um ponto focal, provocando um aquecimento dos tecidos e tendo como consequência a formação de um novo colágeno e elastina seguido de tensão do tegumento e assim reorganizando a derme. As ondas do ultrassom microfocado conseguem atingir e aquecer as camadas mais profundas da pele, nas quais a contração do colágeno começa a ocorrer, para promover estímulo dos fibroblastos seguido da melhora da flacidez facial e das rugas. O HIFU tem a vantagem de visualização direta de estruturas tratadas durante o procedimento, é um tratamento seguro e eficaz para o lifting facial da pele. Por fim este trabalho de revisão de literatura propõe demonstrar de forma atualizada, com evidências científicas, a melhora clínica e simetria facial na Harmonização Orofacial tornando-se visíveis o rejuvenescimento facial através do uso do Ultrassom Microfocado - HIFU.

Palavras-chave: Ultrassom Microfocado - HIFU. Envelhecimento da pele. Flacidez Facial. Rugas.

ABSTRACT

Microfocused Ultrasound (HIFU - High Intensity Focused Ultrasound) is a new non-invasive technology that has been very successful in the facial and body aesthetics market, provides a non-invasive and non-surgical face lifting effect, emits energy in the form of cone capable of reaching a focal point, causing tissue heating and resulting in the formation of new collagen and elastin followed by tension in the integument and thus reorganizing the dermis. Microfocused ultrasound waves are able to reach and warm the deeper layers of the skin, in which collagen contraction begins to occur, to promote fibroblast stimulation followed by improvement in facial sagging and wrinkles. HIFU has the advantage of direct visualization of structures treated during the procedure, it is a safe and effective treatment for the facelift of the skin. Finally, this literature review work proposes to demonstrate in an updated way, with scientific evidence, the clinical improvement and facial symmetry in Orofacial Harmonization, making facial rejuvenation visible through the use of Microfocused Ultrasound - HIFU.

Keywords: Microfocused Ultrasound - HIFU. Aging of the skin. Facial Sagging.

Wrinkles.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Desenho da célula fibroblastos. Fonte: www.hsmed.com.br	16
FIGURA 2: Camadas da Face. Fonte: Osaki; Osaki; Kikkawa, 2019	17
FIGURA 3: Ultrassom microfocado HERUS HIFI Fonte: www.fismatek.com.br	21
FIGURA 4: Profundidade de interação do HERUS HIFI Fonte: Manual de operação HERUS HIFI	22
FIGURA 5: Ponto de energia do MFU no SMAS. Fonte: www.blogfismatek.com.br ..	22
FIGURA 6: Medição de calor 51°C em tecidos profundos durante o disparo. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	26
FIGURA 7: Escala de envelhecimento Glogau Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	27
FIGURA 8: Indicação de sessões de acordo com a avaliação.Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	27
FIGURA 9: Pontos de aplicação na face. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	28
FIGURA 10: Pontos de aplicação na testa. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	28
FIGURA 11: Pontos de aplicação no pescoço. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	29
FIGURA 12: Pontos de aplicação no colo. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	29
FIGURA 13: Tela de programação HERUS HIFI. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	30
FIGURA 14: Descrição completa da tela de programação HERUS HIFI. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	31
FIGURA 15: Tela de comando da operação HERUS HIFI. Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021	32
FIGURA 16: Ultrassom microfocado HERUS HIFI. Fonte: www.fismatek.com.br ...	35
FIGURA 17: Ultrassom Microfocado Ulthera. Fonte: www.merz.com.br	36
FIGURA 18: Ultrassom Microfocado Ultraformer III. Fonte: www.merz.com.br	36
FIGURA 19: Ultrassom Microfocado Vithara. Fonte: www.dermagrupo.com.br	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PROPOSIÇÃO	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 A PELE	14
3.2 ENVELHECIMENTO FACIAL	14
3.3 FIBROBLASTO E O COLÁGENO.....	15
3.4 ANATOMIA DA FACE	16
3.5 SMAS - SISTEMA MÚSCULO APONEURÓTICO SUPERFICIAL.....	18
3.6 HISTÓRICO DO ULTRASSOM MICROFOCADO	18
3.7 O ULTRASSOM MICROFOCADO-VÍDEO - MFU-V.....	19
3.8 MECANISMO DE AÇÃO DO MFU-V	21
3.9 BENEFÍCIOS DO MFU-V	23
3.10 SELEÇÃO DE PACIENTES – INDICAÇÕES	23
3.11 CONTRA-INDICAÇÕES	24
3.12 PLANOS DE TRATAMENTO PERSONALIZADOS - RESULTADOS IDEAIS.....	24
3.13 CONFORTO DO PACIENTE DEVE SER BEM ADMINISTRADO.....	25
3.14 UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM MICROFOCADO NA CLÍNICA.....	25
3.14.1 A SENSÇÃO DO TRATAMENTO	26
3.14.2 ZONAS DE TRATAMENTO	26
3.14.3 ÁREAS DE TRATAMENTO	28
3.14.4 COMANDOS DE OPERAÇÃO DO MFU-V	30
3.15 SEGURANÇA DO MFU-V.....	33
3.16 ASSOCIAÇÃO DE TRATAMENTOS: NOVO PADRÃO.....	34
3.17 PRINCIPAIS MARCAS MFU-V	35
4 DISCUSSÃO	39

5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

A pele é o maior indicador da idade, da saúde e da vitalidade do indivíduo. Exposição solar, acne, movimentos repetitivos e ação da gravidade levam ao desgaste e traduzem a idade do indivíduo, enquanto mudanças fisiológicas associadas ao avanço da idade contribuem para as alterações na aparência facial (STEWART *et al.*, 2007).

O envelhecimento facial é consequência de múltiplos fatores intrínsecos e extrínsecos, que são inter-relacionados e que contribuem de forma significativa para a manifestação dos principais sinais do envelhecimento, como as rugas, as manchas, alterações de textura, flacidez, sulcos ou queda da pálpebra superior, entre outros (MIRANDA, 2015).

O ultrassom microfocado – MFU-V (Focused Ultrasound) foi introduzido como um novo tratamento para fins terapêuticos e cosméticos, recebeu atenção adequada dos profissionais como uma forma de alta tecnologia para melhorar as rugas e flacidez da pele (KLEINERMAN *et al.*, 2012; SU *et al.*, 2012).

Gadsden *et al.* (2011) relataram que o HIFU tem sido utilizado com grande potencial terapêutico na estética facial e corporal. Em comparação com o ultrassom convencional, utiliza-se frequências mais baixas com níveis de energia mais elevados, onde as ondas acústicas serão absorvidas e redirecionadas através dos tecidos. Ele é capaz de depositar grandes quantidades de energia em uma região focalizada sem prejudicar os tecidos circundantes, isso graças ao seu transdutor côncavo, o qual possibilita que as ondas sejam emitidas em formato de cone e desta forma a concentração de energia é direcionada diretamente no ponto focal. A energia concentrada no ponto focal faz com que temperatura interna local ultrapasse os 60°C e assim ocorra a desnaturação do colágeno, causando uma consequente necrose de coagulação instantânea e morte celular na célula-alvo, enquanto que as áreas circundantes permanecem intactas.

Recentemente o Ultrassom Microfocado teve seu uso implementado em ambiente ambulatorial como uma tecnologia altamente eficaz nos tratamentos estéticos. Uma característica importante no tratamento facial é sua capacidade de produzir micro lesões térmicas em profundidades precisas tanto na derme reticular como também na camada fibromuscular denominada de SMAS – Sistema Musculo Aponeurótico Superficial (MARQUES, 2016).

O SMAS Sistema Músculo Aponeurótico Superficial está em contato com a gordura subcutânea e envolve os músculos da mímica facial, é composto de colágeno e fibras elásticas, igual que a derme, porém possui o diferencial de fornecer suporte e manutenção da sustentação da pele a longo prazo. A coagulação térmica causa uma contração das fibras colágenas o que possibilita que o contorno facial seja remodelado ao mesmo tempo em que pequenas quantidades de tecido adiposo possam ser removidas, possibilitando assim a melhora no contorno anatômico (TADISINA; PATEL; CHOPRA, 2013).

Por fim este trabalho de revisão de literatura propõe demonstrar de forma atualizada, com evidências científicas, a melhora clínica e simetria facial na Harmonização Orofacial tornando-se visíveis o rejuvenescimento facial através do uso do Ultrassom Microfocado - HIFU.

2 PROPOSIÇÃO

Como objetivo este trabalho de revisão de literatura propõe demonstrar que o Ultrassom Microfocado - V através de ondas de calor é capaz de melhorar a flacidez da pele facial e eliminar rugas, estimulando a produção de colágeno e elastina proporcionando uma bonita arquitetura facial e o rejuvenescimento facial.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A PELE

A pele é o revestimento externo do corpo humano, cuja principal função é a interface dinâmica para manutenção da homeostasia, funcionando como barreira física entre o ambiente e o meio interno. Impede a perda de fluídos corpóreos essenciais, prevenindo desequilíbrios hidroeletrolíticos, protegendo contra a desidratação e atuando na regulação do calor (DONADUSSI, 2012).

As rugas faciais são derivadas principalmente da perda de volume decorrente de lipoatrofia e alteração da distribuição gordurosa. Durante o processo de envelhecimento, existe perda volumétrica da face em decorrência de vários fatores, como diminuição do colágeno e da elasticidade, flacidez muscular, atrofia do tecido gorduroso, alteração na distribuição do tecido gorduroso e, por fim, reabsorção óssea (WOERLE; HANKE; SATTLER, 2004).

3.2 ENVELHECIMENTO FACIAL

Conhecer as várias camadas da pele, principalmente derme e hipoderme, e das mudanças que elas sofrem durante o envelhecimento é fundamental para a compreensão da flacidez cutânea, do mecanismo de ação e das indicações do Ácido Poli-L-Lactico – PLLA para rejuvenescimento (BARTUS; HANKE; DARO-KAFTAN, 2013; COLEMAN; GROVER, 2006).

O envelhecimento facial é consequência de múltiplos fatores intrínsecos e extrínsecos, que são inter-relacionados e que contribuem de forma significativa para a manifestação dos principais sinais do envelhecimento, como as rugas, as manchas, alterações de textura, flacidez, sulcos ou queda da pálpebra superior, entre outros (MIRANDA, 2015).

Envelhecimento intrínseco ou cronológico é influenciado por fatores genéticos, sendo natural e inevitável. Com a idade, inicia-se um declínio das funções vitais do corpo, a redução das renovações celulares, os déficits hormonais, a diminuição de melanócitos, a deformação das fibras elásticas e redução da síntese da principal proteína responsável pela sustentação da pele, o colágeno, resultando em uma pele mais fina, com rugas e linhas (FRANZEN; SANTOS; ZANCANARO, 2013;

MONTEIRO; PARADA, 2010).

O envelhecimento extrínseco, também chamado de fotoenvelhecimento, se deve às excessivas e repetitivas exposições aos raios ultravioletas (UVA, UVB e luz visível), que estimulam a formação dos radicais livres, e de outros fatores como poluição, tabagismo, álcool e hábitos nutricionais (MIRANDA, 2015).

As principais queixas que levam o paciente a procurar o tratamento sejam rugas e sulcos, e importante considerar que essas alterações são resultado da lenta e progressiva mudança que se instala em todas as estruturas da face (BEER, 2009; GOLDMANN, 2011).

3.3 FIBROBLASTO E O COLÁGENO

O fibroblasto é uma célula localizada na derme e é responsável por produzir algumas substâncias essenciais como colágeno, elastina e substância fundamental amorfa. Além disso, ele também é responsável por produzir ácido hialurônico, componentes da matriz extracelular, enzimas e fatores de crescimento (www.hsmed.com.br).

O colágeno é a proteína mais abundante em nosso corpo, dá estrutura e suporte ao tecido conjuntivo como ossos, cartilagens, ligamentos, músculos, vasos sanguíneos e pele. Pode ser rígido, como nos ossos, cartilagem e dentes, ou flexível, como nos tendões e na pele (SILVA, 2012).

Principalmente na derme o colágeno da pele é encontrado. A derme é a camada intermediária da pele, que fica abaixo da chamada epiderme (camada externa) e acima da hipoderme (camada inferior), que contém células de gordura.

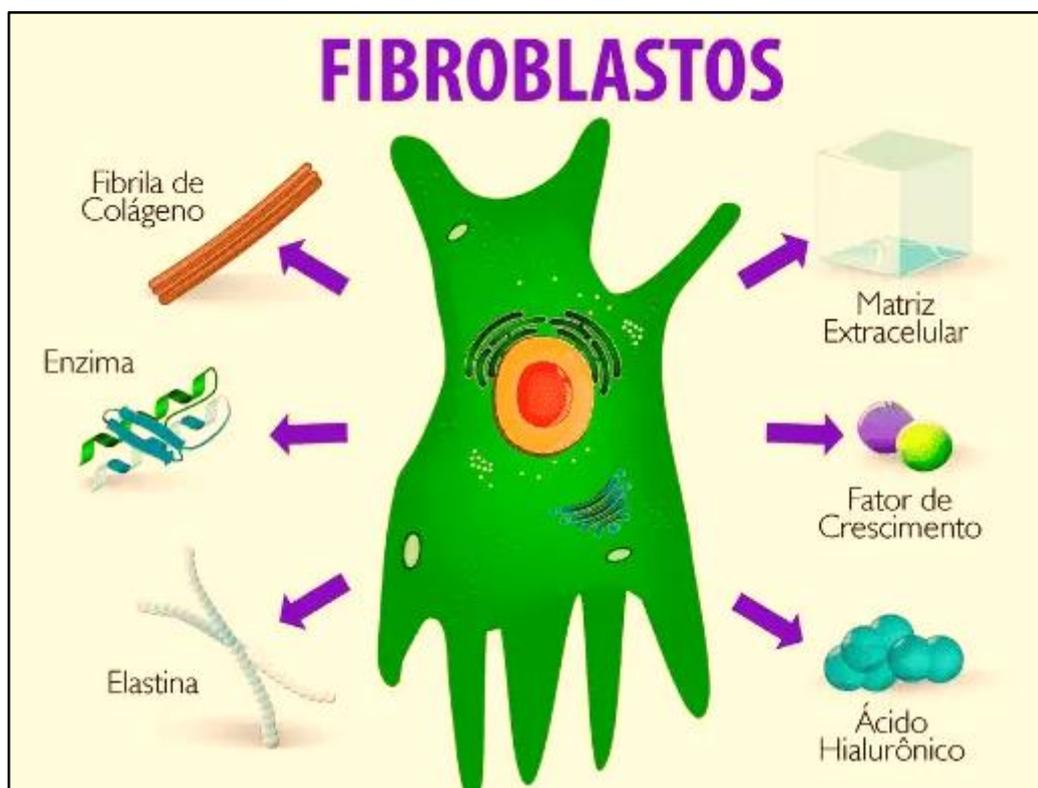
O colágeno é um dos três blocos de construção na derme que fornecem volume, elasticidade e suavidade à pele. Como o colágeno compõe a estrutura e o suporte da pele, mais colágeno possibilita a presença de mais elastina e ácido hialurônico. Conseqüentemente, a perda de colágeno é uma das principais razões para o envelhecimento facial visível, como pele flácida e rugas (FARAGE, 2013; QUAN; FISHER, 2015).

Com a perda de colágeno, sinais visíveis de envelhecimento - pele flácida, dobras profundas e rugas - começarão a aparecer. Existem também outras alterações que ocorrem com o envelhecimento que irão influenciar a pele facial, por exemplo, perda de gordura subcutânea na hipoderme e reabsorção óssea. Essas

outras alterações podem tornar a pele flácida mais perceptível, bem como agravar ainda mais as dobras e rugas. A perda natural de colágeno leva a uma pele fina e estruturalmente enfraquecida (FARAGE, 2013; QUAN; FISHER, 2015).

Bohnert et al. (2019) relataram que o colágeno é preservado até os 30 anos, a perda tem início por volta dessa idade, depois disso, a pessoa produz aproximadamente 1% menos colágeno na pele a cada ano. Aos 40 anos, ela tem 20% de perda; aos 50 anos, mais de 30%.

FIGURA 1: Desenho da célula fibroblastos

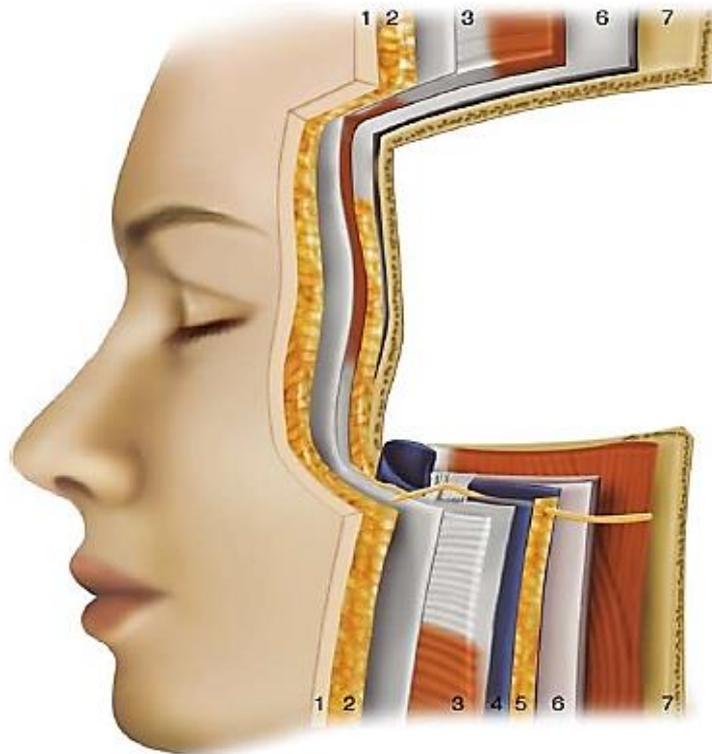


Fonte: www.hsmed.com.br

3.4 ANATOMIA DA FACE

A face é composta por uma estrutura complexa e equilibrada de ossos e cartilagens, moldada e movida por uma variedade de tecidos, sendo constituída por sete camadas concêntricas distribuídas de forma contínua, do pescoço até o couro cabeludo (ABOUDIB JÚNIOR, 2017; OSAKI; OSAKI; KIKKAWA, 2019).

FIGURA 2: Camadas da Face



Fonte: Osaki; Osaki; Kikkawa, 2019.

A camada 1 é a epiderme e derme; a camada 2 são os compartimentos de gordura; a camada 3 compreende o Sistema Músculo Aponeurótico Superficial (SMAS); a camada 4 representa os ligamentos de retenção e o tecido conjuntivo frouxo areolar; a camada 5 é a fáscia profunda; o periósteo representa a camada 6 e a camada 7 são as estruturas ósseas (OSAKI; OSAKI; KIKKAWA, 2019).

O esqueleto da face é recoberto por tecidos moles como, a pele, a tela subcutânea adiposa e os músculos da mímica facial, que atuam na funcionalidade. A pele e a tela subcutânea variam consideravelmente de uma região para outra na face. A pele que recobre as asas do nariz, bochechas e o mento é espessa, composta por tecido adiposo, já nas pálpebras a pele é mais delgada e não apresenta esse tecido. Na tela subcutânea encontra-se os vasos e os nervos (WASCHKE; BÖCKERS; PAULSEN, 2019).

Os pontos de adesão da pele aos músculos e aos ossos da face é o tecido adiposo subcutâneo, camada logo abaixo da derme formada por tecido conjuntivo composto por gordura, cuja espessura varia em diferentes regiões da face (OSAKI, OSAKI, KIKKAWA, 2019).

3.5 SMAS - SISTEMA MÚSCULO APONEURÓTICO SUPERFICIAL

O SMAS consiste em uma rede fibrosa contendo fibras colágenas e elásticas e tecido gorduroso, responsável por conectar os músculos faciais à derme. É formado pela musculatura do platisma no pescoço até a região malar da face. Na parte anterior fica mais fino e termina recobrando os músculos da mímica facial. Na parte lateral se funde à cápsula parotídea e superiormente termina acima do arco zigomático, unindo-se à fáscia superficial temporal (MONTEDONIO *et al.*, 2010; BRAZ; SAKUMA, 2017).

No tecido subcutâneo da face estão situados os músculos da expressão facial em conjunto com os tecidos conjuntivo frouxo e adiposo que nele se espalham. Tais musculaturas estão inseridas na pele da face superficialmente e não possuem revestimento de fáscia muscular, desta forma, permitem alterações da fisionomia para a manifestação das emoções, alimentação e fonação. A inervação motora dos músculos da expressão facial é transmitida por ramos do nervo facial (ROSSI, 2017).

A face possui 80 músculos em média e tem sua contração conforme o estado emocional do indivíduo e são os responsáveis pela expressão ou mímica facial. Tem como propriedades a contratilidade, a elasticidade e a coordenação. Os músculos da face não apresentam as bainhas fasciais e se localizam logo abaixo do tecido conjuntivo, formando uma camada quase única. A contração muscular movimenta a cútis e gera depressões caracterizadas por linhas ou fossas perpendiculares à direção das fibras. As repetições dos movimentos com o passar dos anos podem provocar rugas frontais, rugas periorbitárias, rugas glabellares, rugas nasolabiais e rugas labiomentonianas, entre outras (BARBOSA; CAMPOS, 2013).

3.6 HISTÓRICO DO ULTRASSOM MICROFOCADO

A maioria dos pesquisadores e historiadores consideram a descoberta do físico francês Pierre Curie da piezoelectricidade em 1877, como o momento em que o ultrassom foi concebido. Em 1927 foi reconhecido que o ultrassom é capaz de produzir mudanças duradouras em sistemas biológicos, tornando-se assim o início de ambos os estudos de segurança e terapia (SANTOS; AMARAL; TACON, 2012; FONSÊCA, 2017).

Um dos equipamentos termoterapêuticos utilizados para a produção do calor é o que utiliza princípios de ultrassom produzindo calor profundo pela propagação das suas ondas mecânicas, que são essencialmente as mesmas das ondas sonoras, mas com uma frequência mais alta. O ultrassom é produzido por uma corrente alternada que flui por um cristal piezoelétrico, alojado em um transdutor. Os efeitos do ultrassom são divididos em térmicos e não térmicos. Os efeitos térmicos são produzidos por ondas de ultrassons contínuas, ou pulsadas com alta intensidade (BLUME *et al.*, 2005).

Lynn *et al.* (1942) iniciaram os primeiros estudos e aplicações do HIFU utilizando-o com uma técnica minimamente invasiva que faz o uso da energia acústica focalizada, dinâmica ou estaticamente, para o tratamento de tumores sólidos. A primeira máquina comercial HIFU, denominada Sonablate 200, foi desenvolvida pela empresa americana Focus Surgery, Inc. (Milipitas, CA) e lançada na Europa em 1994, após receber a aprovação técnica européia, trazendo uma primeira validação médica da tecnologia para hiperplasia prostática benigna (HPB).

Fonsêca (2017) comentou que a crescente necessidade por novos tratamentos oncológicos, estéticos e terapêuticos impulsionou o desenvolvimento do HIFU. Este aparelho, devido aos seus resultados, apresentou-se nos últimos anos como uma eficiente forma de tratamento, o que motivou o estudo progressivo no desenvolvimento e aperfeiçoamento.

Moraga (2007); Laubach (2008); Bani; Bani; Faggioli (2014) demonstraram que o ultrassom microfocado MFU-V é um método seguro, sendo considerada uma técnica não invasiva, eficaz e bem tolerada pelo paciente.

3.7 O ULTRASSOM MICROFOCADO-VÍDEO - MFU-V

O ultrassom microfocado MFU-V é uma tecnologia exclusiva para tratar a flacidez da pele da sobrancelha, parte inferior da face e as rimas do decote. Nos últimos anos, a eficácia e a segurança desse dispositivo foram bem documentadas e sua adoção amplamente difundida. Ao fornecer energia acústica concentrada, que é convertida em calor, este dispositivo cria zonas microcoagulativas previsíveis e reproduzíveis que iniciam uma resposta inflamatória concentrada na ferida. Visando a

derme reticular profunda e o músculo superficial e os planos fasciais, como o sistema músculo-aponeurótico superficial, o platisma e a fáscia do músculo peitoral, esta tecnologia não ablativa aumenta a neocolagênese e a neoelastogênese de uma maneira nova, evitando muitas das complicações relacionadas ao aquecimento epidérmico observadas em vários outros dispositivos não ablativos (WULKAN, A.; FABI, S.; GREEN, J., 2016).

O ultrassom microfocado MFU-V é uma tecnologia atual bastante empregada para utilizada no rejuvenescimento facial e já o ultrassom macrofocado para tratamentos corporais. O ultrassom microfocado é utilizado para dar firmeza a pele, tratar rugas, flacidez, contorno da facee produzir efeito lifting assim que aplicado. O aparelho emite ondas ultrassônicas em diferentes regulagens de acordo com a área do tratamento, que atingem e aquecem as camadas da pele, desde a superfície até o músculo, estimulando a produção de colágeno. Também é possível combater a gordura localizada (CORDEIRO, 2019; RECIO, 2018).

O ultrassom terapêutico é um equipamento que apresenta em sua estrutura um transdutor composto de cristais de quartzo, que, quando estimulado por uma corrente elétrica emite ondas que se propagam por tecidos biológicos através da vibração de moléculas e partículas ao redor. A emissão do ultrassom microfocado MFU-V produz efeitos térmicos, como o aquecimento dos tecidos localizados a centímetros de profundidade. O calor aumenta a circulação local favorecendo a nutrição e a remoção de detritos metabólicos do tecido. O Ultrassom pulsado apresenta entre um impulso e outro uma interrupção, que colabora para a dispersão do calor, dessa forma seu efeito térmico é menor, ampliando seu efeito mecânico, com melhora da permeabilidade da membrana celular, estímulo à fagocitose, síntese de proteínas e regeneração do tecido (ROSA; LOPES, 2018).

FIGURA 3: Ultrassom microfocado HERUS HIFI



Fonte: www.fismatek.com.br.

3.8 MECANISMO DE AÇÃO DO MFU-V

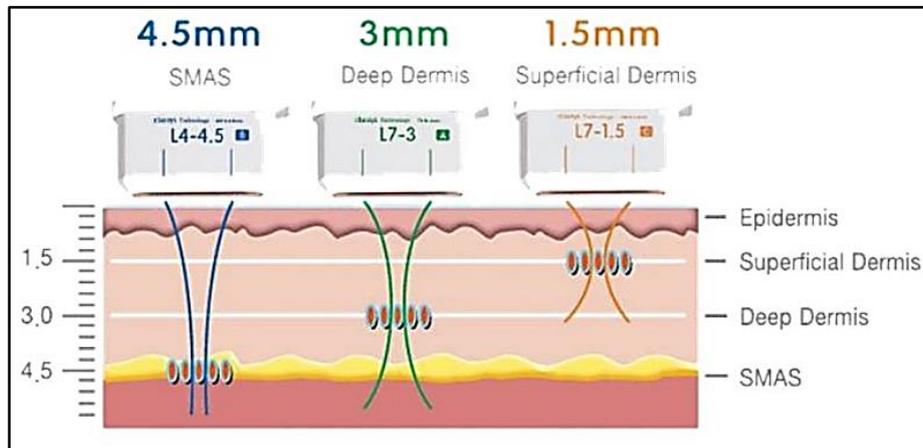
O ultrassom microfocado é um tratamento que foi desenvolvido com o intuito de proporcionar efeito de lifting facial de forma não-invasiva e não-cirúrgica. Essa tecnologia utiliza o calor para promover a melhora da flacidez. As ondas do ultrassom conseguem atingir e aquecer as camadas mais profundas da pele, nas quais a contração do colágeno começa a ocorrer. Ele consegue mapear toda a estrutura da pele e, somente depois, inicia o tratamento nos pontos necessários (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2019).

O MFU-V utilizado para a região da face e do pescoço atinge a profundidade do tecido respectivamente à 1,5 mm; 3,0 mm e 4,5 mm.

A energia gerada situa-se abaixo da superfície da pele com maior concentração na área de 1mm cúbico por ponto. Este aumento da temperatura produz pequenos pontos de coagulação térmica com profundidade de até 5mm nas camadas mais profundas da pele sem danificar as camadas mais superficiais (MANUAL DE

OPERAÇÃO HERUS HIFI,2021; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2019).

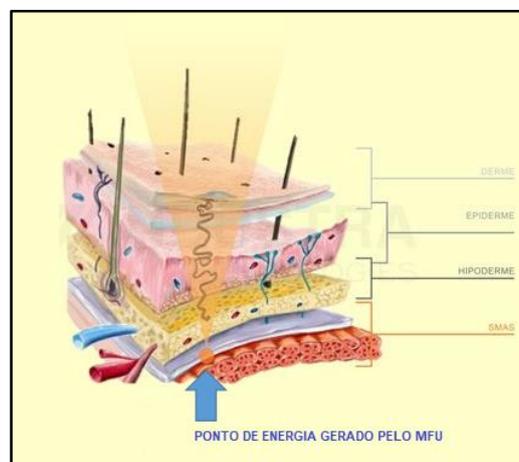
FIGURA 4: Profundidade de interação do HERUS HIFI



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

O calor gera da coagulação tecidual, que promove a desnaturação das fibras colágenas no tecido gorduroso abaixo da pele, localizadas próximas a musculatura da mímica facial, assim como na porção mais profunda da derme, levando à contração dessas fibras e estimulando a formação de neocolagênese no local aplicado. Isso provoca uma contração muscular que causa efeito de lifting facial imediato após o procedimento e se prolonga por meses, sendo que tem seu pico de produção de colágeno no 4º ou 5º dia, o que promove uma melhora importante da flacidez tecidual (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2019).

FIGURA 5: Ponto de energia do MFU no SMAS.



Fonte: www.blogfismatek.com.br

3.9 BENEFÍCIOS DO MFU-V

O ultrassom microfocado MFU-V é uma tecnologia que utiliza o calor para promover a melhora da flacidez de forma não invasiva. As ondas do ultrassom microfocado conseguem atingir as camadas mais profundas da pele, sem danificar as camadas mais superficiais, tendo como resultado o estímulo da produção de colágeno e contração da musculatura da face. Por conta do calor, ele causa uma “queimadura” (controlada e esperada) que gera uma zona de coagulação, tendo como consequência uma contração das fibras colágenas. O resultado visível é o efeito lifting (www.clinicawulkan.com.br).

Vários são os benefícios do MFU-V como realizar a rearquitetura tridimensional da face, promove a contração SMAS; tratamentos rápidos e eficazes em apenas 30 minutos; ótima temperatura e precisão sem prejudicar a epiderme; realizado em todos os fototipos de pele (i, ii, iii, iv, v e vi); pode ser aplicado nas 4 estações do ano; não invasivo; tratamentos completos com 1 a 2 sessões ao ano; ativação dos fibroblastos; neocolagênese; reduz o excesso de pele do rosto; realiza o levantamento das sobrancelhas; define o ângulo da mandíbula; proporciona redução das pálpebras e da papada; melhora do aspecto da pele; ganho de colágeno tipo 1 e 3; esticamento da pele (www.hsmed.com.br).

3.10 SELEÇÃO DE PACIENTES - INDICAÇÕES

Nem todos alcançarão o benefício máximo com o tratamento com MFU-V, e a satisfação do paciente aumentará com a seleção adequada. O MFU-V é mais adequado para pacientes com flacidez de pele e tecidos moles de leve a moderada. Uma vez que a resposta clínica ao tratamento com MFU-V é parcialmente dependente da síntese de colágeno de novo e da chamada "resposta de cicatrização de feridas", os pacientes mais jovens provavelmente terão melhores resultados. Embora este tratamento proporcione algum benefício para todos os pacientes, resultados também varia com a condição da pele, como a quantidade de flacidez da pele. Pacientes mais velhos e aqueles com pele excessivamente fotodanificada, ptose / flacidez extensa da pele, lipoptose pesada com papada e pele com faixas platismas marcadas podem

exigir densidade de energia mais alta durante um único tratamento ou mais de um tratamento para atingir o benefício máximo (MACGREGOR; TANZI, 2013).

3.11 CONTRA-INDICAÇÕES

As contra-indicações são relativamente poucas e incluem infecções ou lesões cutâneas abertas na área de tratamento proposta, acne grave ou cística ativa e implantes ativos (por exemplo, marca-passos, desfibriladores) ou implantes metálicos na área de tratamento, gravidez, lactantes, zonas ósseas, distúrbios de coagulação, hérnia abdominal, região traqueal ou tireoidal, queloides, preenchimentos dérmicos permanentes e a presença de fatores que podem alterar ou prejudicar a cicatrização de feridas, como o fumo (MANUAL HTM, 2021; BROBST; FERGUSON; PERKINS, *et al.*, 2012; MACGREGOR; TANZI, 2013).

3.12 PLANOS DE TRATAMENTO PERSONALIZADOS - RESULTADOS IDEAIS

Áreas alvo devem ser mapeados, e os pacientes devem ser selecionados corretamente. Aqueles inadequados para MFU-V devem alternativas oferecidas, como cirurgia. As personalizações de paciente devem incluir dados demográficos como idade, índice de massa corporal, o número de linhas de tratamento, configurações de energia, e profundidades de tratamento; a estratégia de tratamento, conforme determinado pelo (s) objetivo (s) do paciente de restauração, prevenção ou manutenção; e considerações de segurança. O envelhecimento individualizado, patologia também deve ser avaliada antes tratamento. A imagem de ultrassom deve ser realizada para permitir a seleção correta de profundidades do transdutor e números de linha. De acordo com planejamento e a escala de envelhecimento Glogau escolhe o cartucho (1,5 mm, 3 mm ou 4,5mm), a periodicidade da aplicação a cada 3 em 3 meses, 6 em 6 meses ou 1 vez só por ano, caso das peles dos jovens. Tratamentos de alta densidade (ou seja, mais linhas por profundidade) levar a resultados mais ideais; pacientes mais velhos pode precisar de vários tratamentos para alcançar resultados desejados e tratamentos mais frequentes para manter os

resultados. Embora seja um tratamento intervalo de 12 a 18 meses é eficaz para manutenção, isso pode ser ajustado de acordo com idade. Pacientes mais jovens (30-45 anos) e aqueles buscando intervenção precoce ou rejuvenescimento pode requerer retratamento em intervalos mais longos, como a cada 24 meses, enquanto os pacientes mais velhos (> 50 anos) podem precisar de tratamentos a cada 12 meses. Os profissionais devem adaptar suas estratégias para cada idade do paciente e condições clínicas (FABI, 2019; MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021; PARK *et al.*, 2021).

3.13 CONFORTO DO PACIENTE DEVE SER BEM ADMINISTRADO

O desconforto do MFU-V varia entre os pacientes e depende da área a ser tratada. Como com todos os outros procedimentos baseados em energia, não existe um regime padrão para o controle da dor. No entanto, a lidocaína administrada por via transdérmica 4% / benzocaína 20% ou lidocaína combinada 23% / teracaína 7% são eficazes na mitigação desconforto durante o tratamento MFU-V. Enquanto dor e gestão de conforto são essenciais para garantir a adesão ao tratamento, educação do paciente também é necessário para garantir a satisfação do paciente. Além disso, uma experiência de tratamento positiva aumenta a probabilidade de os pacientes retornarem para tratamentos futuros (ALAM, M.; 2010; PALM, M.D.; 2018; PARK, 2021).

3.14 UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM MICROFOCADO NA CLÍNICA

Para demonstrar o desempenho do Ultrassom Microfocado - MFU-V com todas suas características e de forma didática, utilizamos como exemplo um dos melhores equipamentos consagrado do mundo, o HERUS HIFU da Fismatek.

Disclaimer do uso dos nomes comerciais HERUS HIFU:

Este trabalho de conclusão de curso - TCC tem caráter de pesquisa bibliográfica, puramente educacional. O nome HERUS HIFU FISMATEK foi utilizado para facilitar o entendimento do procedimento.

3.14.1 A SENSAÇÃO DO TRATAMENTO

Enquanto a energia de ultrassom é aplicada, o paciente sente um leve a moderado aquecido local e pequenas pontadas que se referem dos pontos de coagulação ocorrendo. A percepção quanto ao tratamento varia de paciente para paciente, mas a sensação só é percebida enquanto o ultrassom está sendo aplicado. Após o procedimento, alguns pacientes podem apresentar uma leve vermelhidão, um leve inchaço ou sensibilidade ao toque, mas estes sintomas são rápidos e de natureza temporária (MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021).

FIGURA 6: Medição de calor 51°C em tecidos profundos durante o disparo.

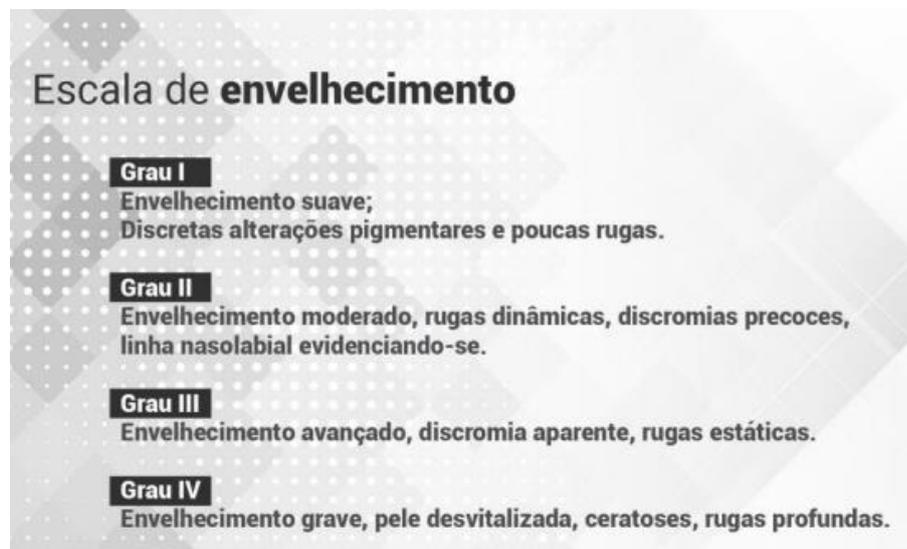


Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021

3.14.2 ZONAS DE TRATAMENTO

Avaliação e aplicação de acordo com a Escala de Envelhecimento Glogau. A partir do Grau de Envelhecimento tecidual de acordo com a Escala de Glogau, escolhe o cartucho utilizado de acordo com a região de tratamento. Observar estas e outras classificações, quantificações e padronizações permite ao profissional ter uma base para se orientar. Porém, cada avaliação deve ser individualizada e para isso é necessário, análise facial (MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021).

FIGURA 7: Escala de envelhecimento Glogau



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

FIGURA 8: Indicação de sessões de acordo com a avaliação.



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

3.14.3 ÁREAS DE TRATAMENTO

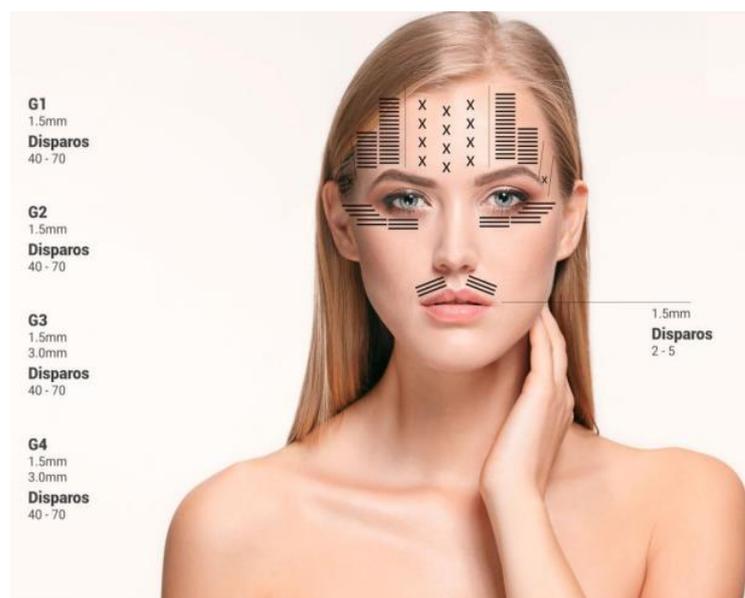
Para melhora da rearquitectura facial, linhas de expressões, lifting facial total (full face), arqueamento da sobrancelha e lábios superiores, papada e pescoço.

FIGURA 9: Pontos de aplicação na face.



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

FIGURA 10: Pontos de aplicação na testa



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

FIGURA 11: Pontos de aplicação no pescoço



Fonte: Manual de operação RUS HIFI, 2021.

FIGURA 12: Pontos de aplicação no colo



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

3.14.4 COMANDOS DE OPERAÇÃO DO MFU-V

A imagem do ultrassom MFU-V é importante para selecionar transdutores e profundidade de tratamento e planejar o número de linhas de tratamento em cada profundidade (FABI *et al.*, 2019).

O ultrassom MFU-V inclui em tempo real imagem que tem como alvo camadas do tecido específico e evita estruturas críticas, como ossos e vasos sanguíneos. Simplesmente ajustando algoritmos padronizados e o MFU-V otimiza níveis de energia e densidades de linha, tecidos em vários planos podem ser levantados e esticados (PARK *et al.*, 2021).

Quando liga o MFU-V HERUS HIFI aparecerá a tela de programação de acordo com o cartucho que foi acoplado ao equipamento, a máquina reconhece o cartucho que está e as regiões que podemos aplicar aquele cartucho, ou seja, se o profissional acoplar um cartucho facial (1.5mm; 3.0mm ou 4.5mm) irá aparecer na tela de tratamento um desenho de um face com as marcações das regiões que poderão ser tratadas com o cartucho que foi acoplado no manípulo. Após avaliação do paciente, acoplar no equipamento os parâmetros de tratamento mediante a necessidade e sensibilidade do paciente (MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021).

FIGURA 13: Tela de programação HERUS HIFI

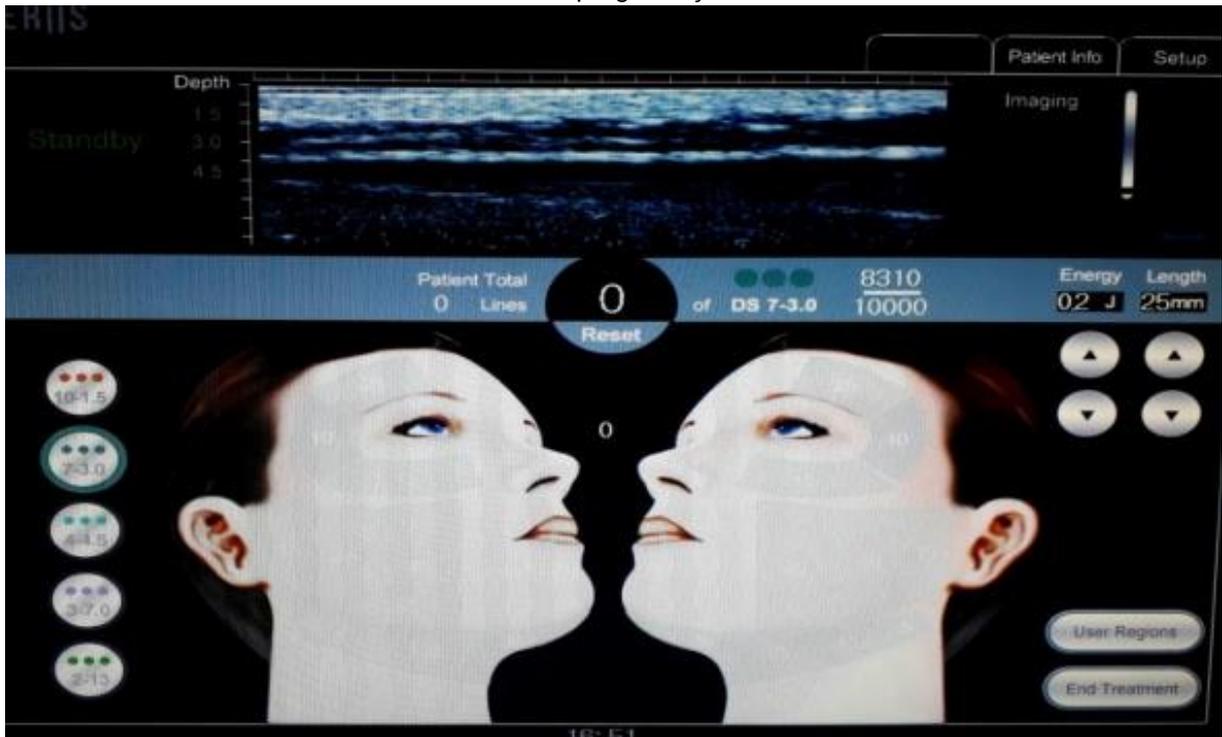
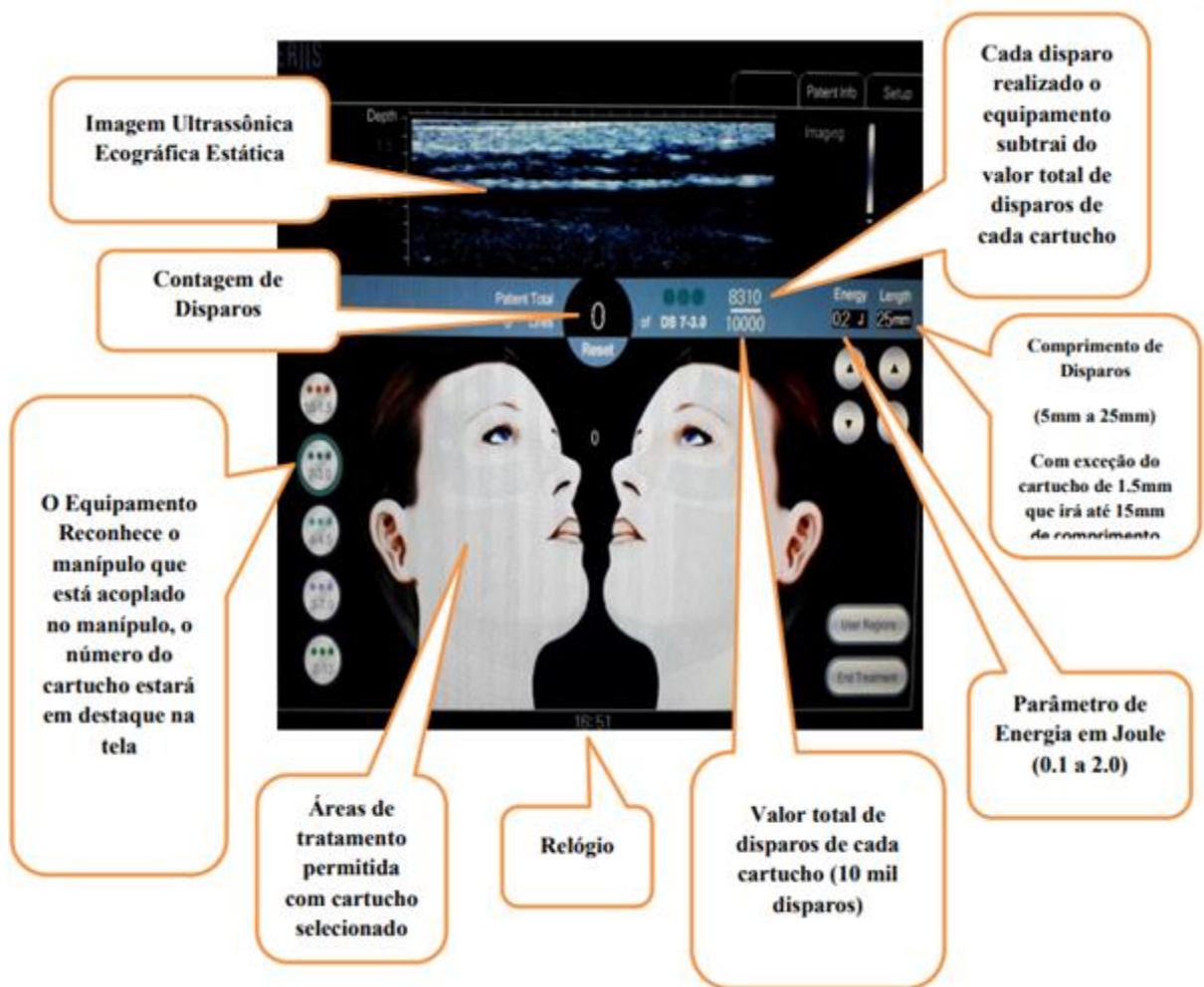


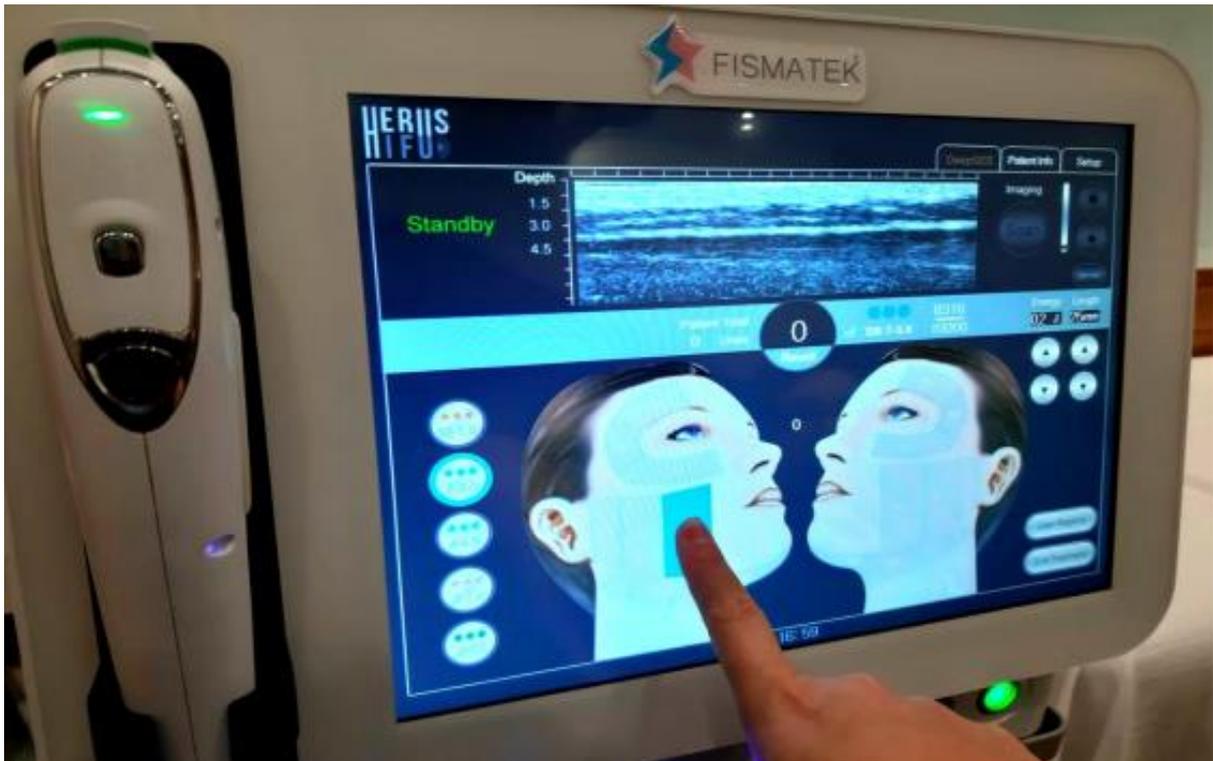
FIGURA 14: Descrição completa da tela de programação HERUS HIFI



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

Ao clicar no desenho do rosto, o equipamento te informará o local que pode ser aplicado e a média de quantidade de disparos em cada região de tratamento. A quantidade de disparos por região, dependerá de cada tamanho de rosto tratado, o equipamento apenas apresenta uma média de disparos (MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021).

FIGURA 15: Tela de comando da operação HERUS HIFI



Fonte: Manual de operação HERUS HIFI, 2021.

3.15 SEGURANÇA DO MFU-V

O ultrassom microfocado - MFU-V parece ser uma modalidade segura e eficaz para o endurecimento da pele facial (ALAM et al., 2010).

O ultrassom MFU-V pareceu ser seguro para o endurecimento da pele facial não invasivo em asiáticos. Os eventos adversos foram leves e transitórios. O controle da dor durante o tratamento deve ser otimizado. Não foram observados efeitos colaterais graves permanentes ou retardados até 6 meses após o tratamento (NICOLA et al., 2011).

A visualização da pele através da MFU-V é importante para a segurança.

Usando sistemas falsificados ou imitadores as imagens tecidos incorreta ou a não visualização de imagens de tecidos pode danificar nervos, vasos sanguíneos e músculos, ou causar queimaduras que levam a cicatrizes, comprometendo a segurança do paciente (PARK, 2021).

O evento adverso mais comumente relatado associado ao MFU-V é um breve desconforto durante a sessão de tratamento. As sugestões para minimizar o desconforto relacionado ao tratamento incluem o pré-tratamento com acetaminofeno oral ou um antiinflamatório não esteroidal (AINE) oral, como ibuprofeno ou cetorolaco, e aplicação do tratamento usando a configuração de energia mais baixa possível. Outros eventos adversos relacionados ao MFU-V relatados incluem eritema transitório, edema e hematomas ocasionais. Mesmo quando o MFU-V é combinado com outras modalidades de tratamento, a segurança e a eficácia aprimorada da utilização de todas as três técnicas de rejuvenescimento, muitas vezes em uma única sessão (SASAKI; TEVEZ, 2012; SUH et al., 2012; SCARRUTHERS *et al.*, 2016; FABI *et al.*, 2017).

3.16 ASSOCIAÇÃO DE TRATAMENTOS: NOVO PADRÃO

Os procedimentos minimamente invasivos são cada vez mais utilizados em protocolos de combinação para melhorar os resultados. Os tratamentos combinados oferecem um ótima resposta ao processo multifatorial de envelhecimento facial, que envolve mudanças estruturais em todas as camadas anatômicas (ossos, músculos, ligamentos, tecido adiposo e pele) e interações dinâmicas entre esses tecidos (WERSCHLER *et al.*, 2015; CARRUTHERS; CARRUTHERS, 2016; SUNDARAM *et al.* 2016; FABI *et al.*, 2017).

O conceito moderno de natural e harmonioso, o rejuvenescimento é baseado em uma abordagem abrangente, tridimensional, abordagem multicamadas, combinando vários agentes e técnicas para atingir vários objetivos, como relaxamento, volumização, reposicionamento de volume, remodelagem, recapeamento ou aperto, dependendo do paciente específico necessidades (CARRUTHERS *et al.*, 2016; FABI *et al.*, 2017; PALERMO; ANZAI; JACOMO, 2019).

A combinação tratamentos apresentam efeitos aditivos ou mesmo sinérgicos, levando a resultados melhores e mais duradouros em comparação com protocolos

baseados em um único agente ou técnica única, e sem evidência clínica de aumento da taxa de eventos adversos ou gravidade.

Casabona (2021) propõe que ótimos resultados o Ultrassom Microfocado pode trazer quando combinado a outros procedimentos. Quando combinado com laser ablativo e não ablativo, peeling e microagulhamento, o tratamento pode ser usado como a finalidade de lifting e neocolagene mais superficial (dar maior sustentação no contorno facial). No rosto, esse tratamento pode trazer ótimos resultados no levantamento de sobrancelhas quando combinado com a toxina botulínica e até preenchimento. O ganho de colágeno na combinação com preenchedores é maior. O MFU-V pode trazer resultados satisfatório com muitas combinações.

Park (2021) consideraram previsões que os pacientes continuarão a impulsionar inovações, incluindo sua combinação com CaHA diluído, que pode produzir efeitos estéticos sinérgicos e aumentar a neocolagênese. (DARO-KAFTAN, 2014; WERSCHLER *et al.*, 2015; CARRUTHERS *et al.*, 2016; LORENC; LANGELIER; BELEZNAY; WOODWARD, 2016).

3.17 PRINCIPAIS MARCAS MFU-V

As principais marcas de aparelhos de Ultrassom Microfocado são Herus HIFU Ulthera, Ultraformer, Vithara.

O Herus HIFU é um aparelho de Ultrassom microfocado, que permite tratar de forma não invasiva a camada SMAS que seria tratada durante a cirurgia de lifting facial. A tecnologia de “levantamento” é a única aprovada pela FDA (Food And Drug Administration) para levantamento “SMAS”, não invasiva, sem tempo de inatividade, não necessitando de múltiplos tratamentos (www.fismatek.com.br).

FIGURA 16: Ultrassom microfocado HERUS HIFI



Fonte: www.fismatek.com.br.

Ulthera® plataforma de ultrassom microfocado de origem alemã, com visualização aprovada pelo FDA, presente em mais de 70 países e mais de um milhão de pacientes tratados, indicada para o uso no tratamento estético dermatológico não invasivo, proporcionando lifting da face, pescoço e colo e tratando a flacidez da pele. No Brasil o sistema Ulthera® e seus transdutores são distribuídos através da Merz Brasil.

FIGURA 17: Ultrassom Microfocado Ulthera



Fonte: www.merz.com.br

Ultraformer III é uma evolução do Ulthera se tornando uma das principais opções para o tratamento da flacidez da pele (www.medsystems.com.br).

FIGURA 18: Ultrassom Microfocado Ultraformer III



Fonte: www.merz.com.br

O Vithara tecnologia para o procedimento de lifting facial, não cirúrgico e não-invasivo, por Ultrassom Microfocado e tem como objetivo aquecer as camadas mais profundas da pele (www.dermagrupo.com.br).

FIGURA 19: Ultrassom Microfocado Vithara



Fonte: www.dermagrupo.com.br

4 DISCUSSÃO

A pele é o revestimento externo do corpo humano, cuja principal função é a interface dinâmica para manutenção da homeostasia, funcionando como barreira física entre o ambiente e o meio interno. Impede a perda de fluídos corpóreos essenciais, prevenindo desequilíbrios hidroeletrolíticos, protegendo contra a desidratação e atuando na regulação do calor (DONADUSSI, 2012).

Com a perda de colágeno, sinais visíveis de envelhecimento, pele flácida, dobras profundas e rugas começam aparecer e o Ultrassom Microfocado age nas camadas de colágeno melhorando a flacidez da pele e a aparência das rugas faciais, trata a camada mais profunda, atua em várias regiões anatômicas em diferentes áreas faciais.

Wulkan; Fabi; Green, (2016) relataram que o ultrassom microfocado MFU-V é uma tecnologia exclusiva para tratar a flacidez da pele, da sobrancelha, parte inferior da face e o decote.

O mecanismo de ação do ultrassom microfocado MFU-V é um tratamento que foi desenvolvido com o intuito de proporcionar efeito de lifting facial de forma não-invasiva e não-cirúrgica. Essa tecnologia utiliza o calor para promover a melhora da flacidez. As ondas do ultrassom conseguem atingir e aquecer as camadas mais profundas da pele, nas quais a contração do colágeno começa a ocorrer. Ele consegue mapear toda a estrutura da pele e, somente depois, inicia o tratamento nos pontos necessários (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2019).

O ultrassom microfocado MFU traz muitos benefícios aos pacientes desde de ganho de colágeno, ganho de tempo com sessão em apenas de 30 minutos até a rearquitetura tridimensional da face muitos são os benefícios constatados nas práticas de clínicas da harmonização orofacial. Entretanto deve-se ter cuidados especiais em relação a sua utilização, existe contra-indicações, é verdade, são poucas mas relevantes como infecções e distúrbios na pele, equipamentos eletrônico inseridos no corpo como marca-passo, grávidas, lactantes enfim essas restrições o próprio fabricante já informa no manual do MFU-V, isso é muito importante para evitar intercorrências que podem ser graves (BROBST; FERGUSON; PERKINS, *et al.*, 2012; MACGREGOR; TANZI, 2013; FABI *et al.*, 2017; PARK, 2021; www.clinicawulkan.com.br, 2021; MANUAL HTM, 2021).

Fabi *et al.* (2019); Park *et al.*, (2021) através de consenso sobre o Ultrassom Microfocado - MFU-V as áreas deve ser mapeadas e os pacientes selecionados corretamente, com informações detalhadas sobre dados do paciente e a aplicação adequada dos parâmetros do equipamento de forma personalizada.

Trabalhar com paciente sempre visando o conforto na aplicação do MFU-V, talvez para mitigar a dor se faz necessário administrar anestésico tópico ou modelar o equipamento com menos energia de acordo com a estrutura da pele do paciente (ALAM, M.; 2010; PALM, M.D.; 2018; PARK, 2021).

Neste trabalho elegemos o MFU-V Herus HIFI com disclaimer do uso do nome comercial para elucidar como funciona o equipamento na harmonização orofacial do paciente.

O HERUS HIFI realiza o tratamento da face escolhendo os pontos de aplicação corretamente, onde possibilita a rearquitetura facial, e de forma automatizada através do vídeo indica-se os ponto de aplicação, a profundidade e a estrutura anatômica interna como o SMAS. (MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021).

No quesito segurança, a prática clínica demonstraram que o ultrassom microfocado - MFU-V parece ser uma modalidade segura e eficaz para o endurecimento da pele facial e o evento adverso mais comumente relatado é um breve desconforto durante a sessão de tratamento. (ALAM *et al.*, 2010, (CARRUTHERS *et al.*, 2016; FABI *et al.*, 2017).

Com alta qualidade de resultados e uma visão moderna de terapia estética de procedimentos minimamente invasivos a combinação de tratamentos apresentam efeitos aditivos ou mesmo sinérgicos, levando a resultados melhores e mais duradouros, assim o rejuvenescimento facial tem abordagem abrangente, tridimensional, atuação das multicamadas, combinando vários agentes e técnicas para atingir vários objetivos (DARO-KAFTAN, 2014; WERSCHLER *et al.*, 2015; CARRUTHERS *et al.*, 2016; LORENC; LANGELIER; BELEZNAY; WOODWARD, 2016; CARRUTHERS *et al.*, 2016; FABI *et al.*, 2017; PALERMO; ANZAI; JACOMO, 2019; CASABONA, 2021).

E por fim, constata-se que o mercado da estética brasileiro tem uma ampla gama de equipamentos MFU-V disponíveis aos profissionais, as marcas mais consagradas com resultados eficientes podem ser encontradas como Herus HIFU, Ulthera, Ultraformer e o Vithara.

5 CONCLUSÃO

O ultrassom microfocado MFU-V é uma tecnologia moderna à disposição dos profissionais da harmonização orofacial, considerada eficiente e segura, consegue reduzir a flacidez facial e rugas através do processo de neocolagênase, ganhos são notáveis ocorrendo rejuvenescimento da pele, formando uma nova arquitetura tridimensional facial, gerando assim expectativa de elevada satisfação do resultados, criando-se a possibilidade de retorno sequencial do paciente a novos tratamentos com o ultrassom microfocado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM, M.; WHITE, L.E.; MARTIN, N. et al. Ultrasound tightening of facial and neck skin: a raterblinded prospective cohort study. *J Am Acad Dermatol*. 62(2):262–269.2010.

BROBST, R.W.; FERGUSON, M.; PERKINS, S.W. **Ulthera**: initial and six month results. *Facial Plast Surg Clin North Am*.20:163–176. 2012.

CASABONA, G. www.beautybeyondskin.com/ultrassom-microfocado-e-suas-diversas-combinacoes-fantasticas. 2021.

CARRUTHERS, J.; BURGESS, C.; DAY, ET AL. **Consensus recommendations for combined aesthetic interventions in the face using botulinum toxin, fillers, and energy-based devices**. *Dermatol Surg*. 42, 2016.

CARRUTHERS, J.; CARRUTHERS, A. **A multimodal approach to rejuvenation of the lower face**. *Dermatol Surg*. 42(Suppl 2):S89–S93. 2016.

CORDEIRO, A. **Revolucionário Ultraformer chega à Clínica da Pele**. Abr. 2019.

DONADUSSI, M. **Revisão Sistemática da Literatura sobre a Efetividade Clínica do Plasma Rico em Plaquetas para o Tratamento Dermatológico Estético** [tese]. Porto Alegre(RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 99 p., 2012.

FABI, S.; PAVICIC, T.; BRAZ, A.; GREEN, J.B.; SEO, K.; VAN LOGHEM, J.A. **Combined aesthetic interventions for prevention of facial ageing, and restoration and beautification of face and body**. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 10:423–429. 2017.

FABI, S.G.; JOSEPH, J.; SEVI, J.; GREEN, J. B.; PETERSON, J.D. **Otimizando os resultados dos pacientes personalizando o tratamento com ultrassom microfocado com visualização**: Diretrizes de consenso do padrão ouro de um painel de especialistas. *J Drugs Dermatol*. 18 (5): 426-432. maio de 2019.

FONSÊCA, G. F. G. da. **Transdutor Ultrassônico HIFU: Modelagem, Construção e Ensaio**. 82 p. Monografia (Graduação Engenharia Eletrônica) — Universidade de Brasília. 2017.

GADSDEN, E. et al. **Evaluation of a Novel High-Intensity Focused Ultrasound Device for Ablating Subcutaneous Adipose Tissue for Noninvasive Body Contouring**: Safety Studies in Human Volunteers. *Aesthetic Surgery Journal*, [s.l.], v. 31, n. 4, p.401-410, 1 maio 2011.

JE-YOUNG PARK, JY., 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. 14(5):E70–E79. 2021.

KLEINERMAN, R.; WHANG, T.B.; BARD, R.L.; MARMUR, E.S. **Ultrassom em dermatologia: princípios e aplicações.** J Am Acad Dermatol. 67: 478–487. 2012.

LANGELIER, N.; BELEZNAY, 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. 42(Suppl 2):S77–S82. 2016.

LORENC, Z.P.; DARO-KAFTAN, E. **Optimizing facial rejuvenation outcomes by combining poly-L-lactic acid, hyaluronic acid, calcium hydroxylapatite, and neurotoxins: two case studies.** J Drugs Dermatol.13(2):191–195. 2014.

MACGREGOR, J.L.; TANZI, E.L. **Microfocused ultrasound for skin tightening.** Semin Cutan Med Surg. 32:18–25. 2013.

MANUAL DE OPERAÇÃO HERUS HIFI, 2021.

MIRANDA, L. H. S. **Ácido poli-L-lático e hidroxiapatita de cálcio: melhores indicações.** In: Lyon S, Silva RC. Dermatologia estética: medicina e cirurgia estética. Rio de Janeiro: MedBook; p. 267-80, 2015.

NICOLA, P. Y. C. Safety study of transcutaneous focused ultrasound for non- invasive skin tightening in Asians. Lasers Surg Med. 43(5):366-75. Jul. 2011.

OSAKI, T. H.; OSAKI, M. H.; KIKKAWA, D. O. **Rejuvenescimento palpebral e periorbital.** 1.ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2019.

PALERMO, E.C.; ANZAI, A.; JACOMO, A.L. **Three-dimensional approach of cosmetic patient: aging gracefully.** In: Issa M, Tamura B, editors. Botulinum Toxins, Fillers and Related Substances. Clinical Approaches and Procedures in Cosmetic Dermatology. Springer; 1–22. 2019.

PALM, M.D.; MISELL, L.M. Topical transdermally delivered lidocaine and benzocaine compared to compounded lidocaine/tetracaine during microfocused ultrasound with visualization treatment. J Drugs Dermatol. 17(7): 729–734. 2018.

PARK, H.; KIM, E.; KIM, J.; RO, Y.; KO, J. **High-Intensity Focused Ultrasound for the Treatment of Wrinkles and Skin Laxity in Seven Different Facial Areas.** Ann Dermatol. 27(6):688-693. Dec, 2015.

PARK, J-Y 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. 14(5):E70–E79. 2021.

RECIO, A.L. **Conheça o ultrassom micro e macrofocado: lifting sem cortes.** Abr, 2018. www.analuciarecio.med.br/2018/04/11/liftingsemcortes.

ROSA, Patricia Viana da. LOPES Fernanda Martins. **Eletroterapia facial e corporal básica.** 1.ed. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

SANTOS, H.C.O.; AMARAL, W. N. do; TACON, K. C. B. **A história da ultrassonografia no Brasil e no mundo.** EFDeportes.com, Buenos Aires, v. 17, n. 167, p. 1 – 1, abril 2012. Disponível em: www.efdeportes.com/efd167/a-historia-da-ultrassonografia.htm.

SASAKI, G.H. TEVEZ, A. **Eficácia clínica e segurança da ultrassonografia de imagem focada: uma experiência de 2 anos.** Aesthet Surg J . 32: 601–612. 2012. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Ultrassom microfocado.** Rio de Janeiro: [2019]. Disponível em: www.sbd.org.br/dermatologia/pele/procedimentos/ultrassom-microfocado/21/.

STEWART, D. B.; MORGANROTH, G. S. MOONEY, M.A.; COHEN, J.; LEVIN, P. S.; GLADSTONE, H. B. **Management of visible granulomas following periorbital injection of poly-L-lactic acid.** Ophthal Plast Reconstr Surg. 23(4):298-301, 2007.

SUH, D.H.; OH, Y.J.; LEE, S.J. et al. **Um endurecimento por ultrassom de foco intenso para o tratamento da frouxidão infraorbital.** J Cosmet Laser Ther . 14: 290–295. 2012.

SUNDARAM H, LIEW S, SIGNORINI M, et al. **Global aesthetics consensus: hyaluronic acid fillers and botulinum toxin type A-recommendations for combined treatment and optimizing outcomes in diverse patient populations.** Plast Reconstr Surg. 137(5):1410–1423. doi:10.10. 2016.

TADISINA, K.; PATEL, M.; CHOPRA, K.; **High-intensity focused ultrasound in aesthetic plastic surgery.** Illinois: Interesting Case, ago. 2013.

WASCHKE, J.; BOCKERS, T.; PAULSEN, F. **Sobotta anatomia clínica.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

WERSCHLER, W.P.; CALKIN, J.M.; LAUB DA, MAURICIO, T.; NARURKAR, V.A.; RICH, P. **Aesthetic dermatologic treatments: consensus from the experts.** J. Clin Aesthet Dermatol. 8(10 Suppl):S2–S7. 2015.

WULKAN, A.; FABI, S.; GREEN, J. **Ultrassom microfocado para fotorejuvenescimento facial: uma revisão.** Facial Plast Surg. 32 (3): 269-75. Junho de 2016.

ww.blogfismatek.com.br

www.clinicawulkan.com.br

www.derwmagruppo.com.br

www.fismatek.com.br

www.hsmed.com.br

www.merz.com.br