

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE ANÁPOLIS DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLÓGICAS HENRIQUE SANTILLO
MESTRADO EM CIÊNCIAS APLICADAS A PRODUTOS PARA A SAÚDE

**EFEITOS DA TERAPIA ULTRASSÔNICA NO TRATAMENTO DE
REJUVENESCIMENTO FACIAL**

HYGRA OLIVEIRA LIMA

Orientador: Prof. Dr. Lucas H.F. Sampaio

Anápolis
2023

HYGRA OLIVEIRA LIMA

**EFEITOS DA TERAPIA ULTRASSÔNICA NO TRATAMENTO DE
REJUVENESCIMENTO FACIAL**

Projeto do programa de Mestrado em
Ciências aplicadas a produtos para a saúde da
Universidade Estadual de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Lucas H.F. Sampaio

Anápolis

2023

SUMÁRIO

RESUMO	02
ABSTRACT	03
1. INTRODUÇÃO	04 a 07
2. JUSTIFICATIVA	07
3. OBJETIVOS	
3.1 Objetivo geral	08
3.2 Objetivo específico	08
4. MÉTODOS	
4.1 Local de pesquisa	09
4.2 Aspectos éticos	09
4.3 Instrumentos e materias	09 a 10
4.4 Etapas do procedimento	10
4.5 Realização da técnica de tratamento com o ultrassom	10
4.6 Análise estatística e comparação de imagem.....	11 a 12
5. RESULTADOS	
5.1 Primeira fase	12 a 22
5.2 Segunda fase	23 a 27
6. DISCUSSÃO	28 a 29
7. CONCLUSÃO	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31 a 34

Resumo

O ultrassom microfocado com função terapêutica vem sendo cada vez mais estudado e utilizado devido às suas ações indutoras da reparação tecidual. Estudos mostram que as ondas ultrassônicas geradas pelo aparelho ao serem convertidas em calor possibilita a ativação dos fibroblastos, que começam uma resposta inflamatória concentrada no local, com intensa produção e reorganização do tecido dérmico, em particular por meio das fibras de colágeno e elastina. O ultrassom ainda aumenta a neocolagênese e a neoelastogênese do local. Portanto, se faz necessário este estudo em relação aos efeitos desse tratamento em pacientes com flacidez cutânea, rugas e linhas de expressão. **Objetivo:** analisar os efeitos da terapia ultrassônica no tratamento de rejuvenescimento facial através da comparação de fotografias antes e após as sessões, assim como o resultado das pesquisas de satisfação quando ao tratamento, descrevendo o tratamento sob o ponto de vista estético e os aspectos indutivos do ultrassom. **Metodologia:** o trabalho se caracteriza por pesquisa experimental com sessões quinzenais seguindo o protocolo e especificações descritas. O presente estudo foi dividido em duas fases. Na primeira fase foram recrutados 20 pacientes, entre 31 e 68 anos. Na Segunda fase foram recrutados mais outros seis pacientes que serviram, ao mesmo tempo, como grupo “estudo e controle”, entre 25 e 62 anos. **Resultados:** A terapia ultrassônica proporcionou uma redução do aspecto de flacidez, atestado pelas imagens pós-procedimento e pela opinião pessoal dos participantes. **Conclusão:** A terapia ultrassônica se mostrou eficaz e satisfatória neste estudo nas regiões facial e pescoço que foram acometidas por flacidez, rugas e linhas de expressão.

Palavras-chave: Ultrassom, Rugas, Flacidez e Linhas de expressão.

Abstract

Microfocused ultrasound with therapeutic function has been increasingly studied and used due to its inducing actions of tissue processing. Studies show that the ultrasonic waves generated by the device, when converted into heat, enable the activation of fibroblasts, which initiate an inflammatory response concentrated at the site, with intense production and reorganization of the dermal tissue, in particular through collagen and elastin fibers. Ultrasound also increases local neocollagenesis and neoelastogenesis. Therefore, this study is necessary in relation to the effects of this treatment in patients with muscle flaccidity, wrinkles and expression lines. **Objective:** to analyze the effects of ultrasound therapy in the treatment of facial rejuvenation treatment by comparing photographs before and after the sessions, as well as the results of satisfaction surveys regarding the treatment, describing the treatment from an aesthetic point of view and the inductive aspects of ultrasound. **Methodology:** the work is characterized by experimental research with fortnightly sessions following the protocol and specifications described. The present study was divided into two phases. In the first phase, 20 patients aged between 31 and 68 years were recruited. In the second phase, another six patients were recruited who served, at the same time, as the “study and control” group, aged between 25 and 62 years. **Results:** Ultrasonic therapy influenced a reduction in the appearance of sagging, attested by the post-procedure images and the personal opinion of the participants. **Conclusion:** Ultrasound therapy proved to be effective and satisfactory in this study in the facial and neck regions that were affected by sagging, wrinkles and expression lines.

Keywords: Ultrasound, Wrinkles, Flaccidity and Expression lines.

1. Introdução

O envelhecimento pode ser considerado como uma série de alterações fisiológicas, morfológicas e bioquímicas, inerentes aos organismos, provocados por consequências biológicas durante do tempo (FERNANDES et al. 2022). É ocasionado principalmente pela desaceleração da síntese e desnaturação das fibras de colágeno e elastina, gerando um desequilíbrio na formação e degradação destas fibras (AKINBIYI et al., 2020).

O envelhecimento da pele, propriamente dito, está diretamente relacionado a dois processos: fatores intrínsecos e fatores extrínsecos. O envelhecimento intrínseco ou cronológico é decorrente das alterações genéticas de um indivíduo com a passagem do tempo. É inevitável, uma vez que está além do domínio voluntário (KERSCHER, 2019).

O envelhecimento extrínseco ou fotoenvelhecimento é causado por fatores externos como fumo, exposição ao sol, uso excessivo de álcool e má nutrição. Esse processo é evitável, uma vez que esses hábitos podem ser reduzidos para evitar o envelhecimento prematuro da pele (COHEN *et al.*, 2017).

No envelhecimento intrínseco as células somáticas, inclusive as cutâneas, têm telômeros na porção terminal dos cromossomos que consistem em centenas de repetições de sequência em tandem (TTAGGG) predeterminando o número de vezes que a célula pode se dividir antes de envelhecer. A enzima DNA polimerase, que replica os cromossomos celulares durante, a mitose não pode replicar os pares de bases finais de cada cromossomo, resultando no encurtamento progressivo dos telômeros a cada divisão celular (JAGANATHAN, 2019).

Um telômero criticamente curto comprometerá a transcrição do gene e sinalizará a senescência celular (JAGANATHAN, 2019). Os queratinócitos humanos se aproximam da senescência replicativa após 50-100 duplicações da população em cultura e permanecem permanentemente presos na fase G1 do ciclo celular (XU *et al.*, 2019).

O envelhecimento intrínseco ou cronológico é definido pelos decréscimos clínicos, histológicos e fisiológicos que ocorrem nos tecidos em geral, inclusive na pele. Clinicamente, a pele intrinsecamente envelhecida é atrófica, o que pode resultar em proeminência da vasculatura e perda de elasticidade (SIKORA *et al.*, 2021).

O estrato córneo permanece relativamente inalterado, mas a epiderme se afina com um achatamento da junção dermoepidérmica que expressa uma fragilidade aumentada da pele (KRUTMANN *et al.*, 2021). Há uma diminuição considerável na espessura dérmica e na vascularização, bem como uma redução no número e na

capacidade biossintética do fibroblasto, resultando em um retardo na cicatrização da ferida. Com o aumento da idade, ocorre um declínio progressivo na resposta dos queratinócitos e fibroblastos aos fatores de crescimento, diminuindo a capacidade proliferativa (SIKORA *et al.*, 2021).

Clinicamente, a pele torna-se áspera; a epiderme engrossa (hiperplasia) inicialmente e depois afina (atrofia), levando a flacidez, formação de rugas, linhas de expressão, hiperpigmentação irregular, lentígos e telangiectasias (CHRISTENSEN; SUGGS; BARON, 2017).

O envelhecimento cutâneo é caracterizado pelo conjunto de alterações morfológicas e funcionais da pele. Essas mudanças morfofuncionais são irreversíveis e inevitáveis. Se iniciam após a maturação sexual e comprometem, ao longo do tempo, a capacidade de resposta do indivíduo ao estresse ambiental e a manutenção da homeostasia (XU *et al.*, 2019).

As fibras colágenas e elásticas tendem a ficar mais grossas e se contraem, causando deformidades no aspecto geral da pele (CASABONA; PEREIRA, 2017). Dentre os distúrbios inestéticos relacionados ao envelhecimento estão a flacidez tecidual, as rugas e as linhas de expressão que tem grande impacto na função e na qualidade de vida. (CHARLES-DE-SÁ *et al.*, 2020).

A flacidez, rugas e as linhas de expressão podem ser definidas como resultado visual e funcional de um processo, geralmente lento e progressivo, que se caracteriza pelo enfraquecimento das fibras de sustentação e tonicidade aparente da pele e/ou musculatura, ou seja, a perda de fibras de colágeno e elastina no local, geralmente associado ao enfraquecimento das fibras musculares. (DUARTE; PRISCILA; MEJIA, 2020); (BARTHE, 2020).

Atualmente são aplicados diversos procedimentos e equipamento afim de melhorar visualmente a aparência desses distúrbios tanto na área médica como na área estética. Dentre os aparelhos utilizados convencionalmente na medicina estética com função terapêutica, que tem se mostrado eficaz na redução de lesões na pele, o ultrassom pode ser usado como modalidade terapêutica para tratar e melhorar algumas disfunções estéticas, a partir de duas apresentações: focado e não focado (WORTSMAN, 2021).

A utilização do equipamento ultrassom se tornou mais comum e popular para aplicações na área da saúde, em meados a década de 40 a 50. Fazendo uma distinção entre os dois tipos principais da Ultrassom focalizado que é utilizado na medica e no Ultrassom microfocado que é utilizado na estética. O Ultrassom focalizado de alta

intensidade com alta energia é usado principalmente para aplicações médicas para tratamento de tumores não cirúrgicos e contorno corporal depois de remoções de tecido adiposo. (MAZZONI *et al.*, 2019).

As ondas mecânicas longitudinais sonora com frequência acima do audível (mais de 20KHz) são conhecidas como ultrassom (WORTSMAN, 2021). As ondas ultrassônicas (US) são geradas por aparelhos transdutores, que convertem energia elétrica em energia ultrassônica. O uso desses equipamentos se tornou mais usual e popular para aplicações na área da saúde a partir da década de 1940. (FABI; FEW; MOINUDDIN, 2019)

O US focalizado de alta intensidade é usado principalmente para aplicações médicas para tratamento de tumores não cirúrgicos e contorno corporal depois de remoções de tecido adiposo (MAZZONI *et al.*, 2019). O US mais utilizado no meio da medicina estética é o ultrassom não focado de função terapêutica, que tem mostrado eficácia na redução de lesões e disfunções estéticas na pele (BARTHE *et al.*, 2019).

Esses equipamentos são aprovados pelo Food and Drug Administration (FDA), para ser utilizados em tratamentos estéticos, como fibroedema gelóide, rejuvenescimento tecidual, flacidez, entre outros (ALHADDAD *et al.*, 2019).

Aplicado de duas maneiras, o US pode ser pulsado ou contínuo. No modo pulsado faz a estimulação sem a produção de calor. De modo contínuo, o US gera uma grande produção de calor, como o objetivo a diminuir rigidez, dores e aumentar o fluxo sanguíneo no local (CHRISTEN, 2022).

As ondas ultrassônicas podem gerar um aumento na temperatura dos tecidos, pois absorve parte da energia mecânica que ele produz e com isso aumenta o fluxo sanguíneo no local. Atuando na melhora e diminuição de diversas disfunções cutâneas, além de regulação das reações inflamatórias (FABI; FEW; MOINUDDIN, 2019).

Na estética, o US microfocado utiliza baixa intensidade para o tratamento nas superfícies da pele, com 0,4-1,2 J/mm² de energia, frequência variando de 40-100 MHz e uma profundidade focal de 1,5-4,5 mm. O aquecimento local provocado pela energia do equipamento pode ser de 60-70°C, com alcance inferior a 1,0 mm³ (SIKORA *et al.*, 2021). Este aquecimento atua promovendo um dano coagulativo e a partir disto, as fibras de colágeno se degradam. Em resposta, os fibroblastos da derma reiniciam a neocolagênese, pelo princípio de *feedback*, aumentando o quantitativo local de colágeno e por consequência a espessura da derme em seu estrato reticular (PAZDROWSKI *et al.*, 2019).

O US microfocado pode ser modulado de acordo com as necessidades de cada paciente, atentando a um tratamento personalizado. Ajuste de intensidade e aprofundidade das ondas emitidas podem ser moduladas pelo equipamento na sua configuração antes do uso em cada paciente, podendo ser alterado para um efeito desejado dentro da camada de tecido alvo (COTOFANA; LACHMAN, 2019).

O uso deste equipamento, tem suas limitações e é contraindicado para terapias em pacientes portadores de complicações vasculares, por conta do risco de embolias, tendência a ter hemorragias, áreas afetadas por isquemia, áreas ao redor dos olhos e crânio, devido a propriedade de cavitação do aparelho e região do coração, pela possibilidade de modificar as propriedades contráteis (BARTHE et al., 2020).

Assim como, não é indicado a aplicação sobre útero grávidico, tendo risco de intervenção no desenvolvimento do feto, sobre tumores, por conta da possibilidade de acelerar o crescimento e/ou metástase, locais de infecção, pelo risco de disseminação (BARTHE et al., 2020).

O US realiza uma técnica única, usada para tratar diferentes formas de lesões da pele. A eficácia e segurança de tais dispositivos estão sendo bem documentadas e amplamente adotadas nos últimos anos. Essa técnica não ablativa, como efeito colateral, parece aumentar a produção de neocolágeno e de neoelastômero de forma inovadora, evitando muitas das complicações associadas ao aquecimento epidérmico em muitos outros dispositivos não ablativos. (ARACO, 2020).

Porém há ainda poucos trabalhos, especialmente no Brasil, que demonstrem a eficiência e a segurança do ultrassom microfocado na reversão dos sinais do envelhecimento cutâneo.

2. Justificativa

A aplicação do tratamento ultrassônico parece favorecer a reparação tecidual, a formação de novas estruturas e proteínas, melhora a vascularização e a oxigenação do tecido e tem mostrado potencial de efetividade no tratamento da flacidez cutânea, rugas e linhas de expressão (MENEZE, 2018). Entretanto, embora o Brasil seja o segundo maior mercado consumidor de terapias estéticas, no mundo, pouco se tem produzido sob o ponto de vista científico nesse campo.

Especialmente no que tange ao advento de novos aparelhos ultrassônicos, fabricados no Brasil, não há a realização de ensaios com evidência científica robusta que avaliem especialmente a segurança e a efetividade destes equipamentos nos tratamentos

estéticos. Neste sentido, este estudo se justifica pela escassez de pesquisas direcionadas ao segmento da saúde estética. Assim, este trabalho sobre Efeitos da terapia ultrassônica no tratamento de rejuvenescimento facial, pretende ampliar a segurança e a eficácia de um tipo de terapia no ramo da estética.

3. Objetivo

3.1. Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia e a segurança do tratamento da flacidez cutânea, rugas e linhas de expressão com o aparelho de ultrassom, descrevendo o tratamento sob o ponto de vista estético e os aspectos indutivos do ultrassom nesse processo de restauração tecidual.

3.2. Objetivos específicos

- Verificar a eficácia do ultrassom no tratamento da flacidez cutânea, rugas e linhas de expressão;
- Averiguar a segurança do tratamento por indução do ultrassom;
- Avaliar se há ação do ultrassom no envelhecimento da pele;
- Propor um protocolo seguro e eficaz para tratamento rotineiro de ultrassom;
- Observar o tempo de efeito do tratamento por indução do ultrassom

4. Metodologia

O presente estudo foi dividido em duas fases. Na primeira fase foram recrutados 20 pacientes que foram submetidos ao tratamento ultrassônico com o equipamento Dermeclean® em todo o rosto e/ou região do pescoço. Os voluntários da primeira fase foram pacientes entre 31 e 68 anos.

Em uma segunda fase foram recrutados mais outros seis pacientes que serviram, ao mesmo tempo, como grupo “estudo e controle”. Nesta segunda fase a terapia ultrassônica foi realizada no lado esquerdo da face, enquanto no lado direito foi realizado o arraste com o equipamento Dermeclean® desligado. Os voluntários da segunda fase foram pacientes entre 25 e 62 anos.

Foram excluídos do estudo pacientes que tinham histórico de cicatrização anormal (queloide ou cicatriz hipertrófica), doença de pele de natureza inflamatória, doenças cardiovasculares e gestantes. Durante o estudo foi analisado a ação e duração dos efeitos em curto e médio prazo do ultrassom microfocado na pele, por meio de fotografias digitais padronizadas da face com luz natural.

4.1. Local da pesquisa

Os voluntários que participaram desse estudo foram atendidos no Laboratório de Face e Corpo na unidade Laranjeiras da Universidade Estadual de Goiás.

4.2. Aspectos Éticos

A realização deste projeto obedeceu às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE como participante da pesquisa, assim como Termo de Autorização de uso de imagem da primeira fase e segunda fase.

4.3. Instrumentos e Materiais

Para alcançar os objetivos do presente estudo, foi utilizado como instrumento de coleta de dados um roteiro de anamnese individual, contendo dados de identificação como idade, sexo, endereço, telefone, profissão e antecedentes médicos. Para realização do procedimento de ultrassom foi utilizado o equipamento Dermeclean®, da Industria Dermius®, aprovado na Anvisa com registro número 81405469001. Foi usada caneta aplicadora para pontas rosqueáveis e ponteira modelo L do Dermeclean® (DERMIUS, 2021).

4.4. Etapas do procedimento

O procedimento deste estudo foi realizado em cinco etapas:

1. Recrutamento e avaliação inicial dos voluntários;
2. Observação e registro fotográfico antes e após as sessões;
3. Realização das técnicas de tratamento com ultrassom;
4. Avaliação da evolução do tratamento;
5. Análise dos resultados.

4.5. Realização da técnica de tratamento com Ultrassom

Na primeira fase os pacientes recrutados foram submetidos ao tratamento ultrassônico com Dermeclean® em todo o rosto e/ou região do pescoço. Nestes pacientes, após assepsia com clorexidina 2%, foram realizadas 4 sessões com equipamento de ultrassom Dermeclean® com frequência de 50 KHz e intensidade 50%, com ponteira L, com a técnica de permeação de cloreto de sódio 9% durante 10 minutos, quinzenalmente. Para o período pós-procedimento, de ambos os grupos foi orientado o uso de filtro solar industrializado com FPS 70.

Em sua segunda fase os pacientes que serviram, ao mesmo tempo, como “estudo e controle”, foi realizada no lado esquerdo da face o tratamento com o equipamento de ultrassom na região da testa, enquanto no lado direito foi realizado o arraste com o equipamento Dermeclean® desligado.

No lado esquerdo da face destes voluntários, após assepsia com clorexidina 2%, foram realizadas 4 sessões com equipamento de ultrassom Dermeclean® com frequência de 50 KHz e intensidade 50%, com ponteira L, com a técnica de permeação de cloreto de sódio 9% durante 10 minutos, quinzenalmente. Para o período pós-procedimento, de ambos os grupos foi orientado o uso de filtro solar industrializado com FPS 70.

No lado direito da face destes pacientes, após assepsia com clorexidina 2% foram realizadas quatro sessões utilizando o equipamento Dermeclean® promovendo apenas um estímulo mecânico, com aparelho desligado sem o estímulo de corrente, através da técnica de deslizamento com ponteira L na região da testa, utilizando cloreto de sódio 9% durante 10 minutos, quinzenalmente.

4.6. Análises estatísticas e comparação de imagem

Foi feita a documentação do registro das imagens antes e após o término das sessões para posterior análise descritiva. Foram realizadas ainda outras análises visuais e fotográficas dos pacientes após trinta dias da última sessão de procedimento com ultrassom.

Em ambas as fases do estudo, após 30 dias da última sessão, os pacientes responderam a uma pesquisa de satisfação e foram fotografados para julgamento clínico. Na pesquisa, foi classificado o grau de satisfação como: insatisfeito, satisfeito e muito satisfeito. Para a comparação do nível de satisfação dos pacientes, antes e após o procedimento. Foi utilizado teste T de *student* com nível de significância $p < 0,05$.

5. Resultados

5.1. Primeira fase

A idade média dos pacientes recrutados foi de 56 anos (31 e 68). A maioria dos pacientes eram do sexo feminino (2 homens e 18 mulheres). Onde todos os pacientes se mostraram satisfeitos com o resultado após a última sessão. Serão descritos abaixo detalhes específicos relacionados a cada um dos voluntários. Estes relatos estão acompanhados de registros fotográficos com antes e depois de 30 dias da terapia ultrassônica.

Figura 1 – Aparência da região do pescoço da voluntária 1 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 64 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço. Também foi possível visualizar uma melhora considerável das linhas de expressão na região nasogeniano, como demonstrado na figura 1.

Figura 2 – Aparência da região da testa do voluntário 2 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



O paciente sexo masculino, 43 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região testa, como demonstrado na figura 2.

Figura 3 – Aparência geral do rosto da voluntária 3 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 48 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressões na região da testa, periorais e nasogeniano, como demonstrado na figura 3.

Figura 4 – Aparência da região do pescoço da voluntária 4 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 62 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço. Também foi possível visualizar uma melhora considerável das linhas de expressão nas regiões periorais, como demonstrado na figura 4.

Figura 5 – Aparência da região nasogeniano da voluntária 5 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 31 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região nasogeniano, como demonstrado na figura 5.

Figura 6 – Aparência geral do rosto da voluntária 6 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 43 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço e maxilar. Também foi possível visualizar uma melhora considerável das linhas de expressão nas regiões periorais e nasogeniano, como demonstrado na figura 6.

Figura 7 – Aparência da região da testa da voluntária 7 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 54 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressões na região da testa, glabella e orbicular, como demonstrado na figura 7.

Figura 8– Aparência da região da testa da voluntária 8 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 56 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões da testa e glabella, como demonstrado na figura 8.

Figura 9 – Aparência da região do periorais da voluntária 9 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 66 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região do periorais, como demonstrado na figura 9.

Figura 10– Aparência da região do maxilar da voluntária 10 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 31 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do maxilar. Também foi possível visualizar uma melhora considerável da cicatriz já presente, na mesma região onde o aparelho foi utilizado, mesmo não sendo o objetivo do mesmo, como demonstrado na figura 10.

Figura 11– Aparência da região da testa e orbicular da voluntária 11 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 68 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região da testa e orbicular, como demonstrado na figura 11.

Figura 12– Aparência da região do pescoço da voluntária 12 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 56 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço, como demonstrado na figura 12.

Figura 13– Aparência da região do pescoço da voluntária 13 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 30 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço. Também foi possível visualizar a melhora considerável nas manchas presentes na região, como demonstrado na figura 13.

Figura 14– Aparência da região lateral do rosto da voluntária 14 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 60 anos, apresentou visível uma melhora considerável das linhas de expressão e rugas nas regiões testa, periorais e nasogeniano, como demonstrado na figura 14.

Figura 15– Aparência da região do pescoço da voluntária 15 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 44 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço, como demonstrado na figura 15.

Figura 16– Aparência da região lateral do rosto do voluntário 16 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



O paciente sexo masculino, 53 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões nasogeniano e orbital, como demonstrado na figura 16.

Figura 17– Aparência da região do pescoço da voluntária 17 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 28 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço, como demonstrado na figura 17.

Figura 18– Aparência da região periorais e nasogeniano da voluntária 18 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 58 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões periorais e nasogeniano, como demonstrado na figura 18.

Figura 19– Aparência da região da testa da voluntária 19 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 50 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região da testa, como demonstrado na figura 19.

Figura 20 – Aparência da região do periorais da voluntária 20 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 56 anos, apresentou visível melhora no quadro da flacidez na região do pescoço e maxilar, como demonstrado na figura 20.

Com relação aos resultados da satisfação dos pacientes quanto ao tratamento testado, os aspectos investigados foram flacidez, rugas e linhas de expressão. Os resultados estão resumidos nos gráficos 1 a 3. Para o item flacidez, 90% dos pacientes relataram estar insatisfeitos e 10% estar satisfeitos antes do procedimento, após o tratamento ser realizado foi descrito que 90% dos pacientes tratados ficaram muito satisfeito e 10% satisfeitos com os resultados.

Com relação às rugas, 95% dos pacientes relataram estar insatisfeitos e 5% estar satisfeitos antes do procedimento, após o tratamento ser realizado foi descrito que 85% dos pacientes tratados ficaram muito satisfeito e 15% satisfeitos com os resultados.

No que se refere a linhas de expressão, 90% dos pacientes relataram estar insatisfeitos e 10% estar satisfeitos antes do procedimento, após o tratamento ser realizado foi descrito que 85% dos pacientes tratados ficaram muito satisfeito e 15% satisfeitos com os resultados.

Nos três itens avaliados foi observado uma diferença estatisticamente significativa. Sendo o valor de $p < 0,001$ para rugas, $p < 0,0001$ para flacidez e $p < 0,001$ para linhas de expressão.

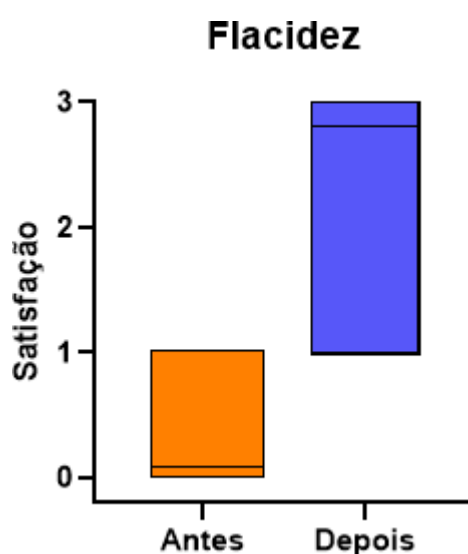


Gráfico 1: Distribuição percentual da satisfação dos pacientes quanto ao aspecto da flacidez.

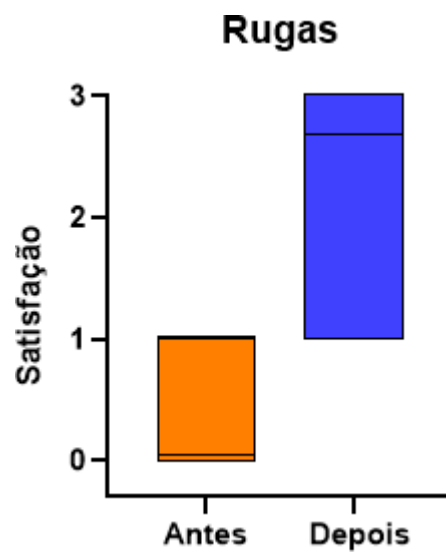


Gráfico 2: Distribuição percentual da satisfação dos pacientes quanto ao aspecto das rugas.

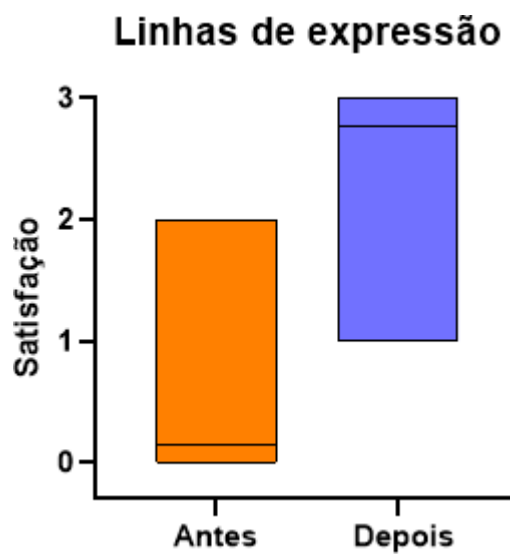


Gráfico 3: Distribuição percentual da satisfação dos pacientes quanto ao aspecto das linhas de expressão.

5.2. Segunda fase

A idade média dos pacientes recrutados foi de 39 anos (25 e 62). A maioria dos pacientes eram do sexo feminino (2 homens e 3 mulheres). Na segunda fase deste estudo todos os pacientes se mostraram satisfeitos com o resultado após 30 dias da última sessão. Serão descritos abaixo detalhes específicos relacionados a cada um dos voluntários. Estes relatos estão acompanhados de registros fotográficos com antes e depois da terapia ultrassônica.

Figura 21– Aparência da região da testa do voluntário 21 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



O paciente sexo masculino, 62 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões da testa e glabella da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 21.

Figura 22– Aparência da região da testa do voluntário 22 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



O paciente sexo masculino, 25 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região da testa da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 22.

Figura 23– Aparência da região da testa da voluntária 23 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 52 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões da testa e glabella da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 23.

Figura 24– Aparência da região da testa da voluntária 24 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 29 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região da testa da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 24.

Figura 25– Aparência da região da testa da voluntária 25 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



A paciente sexo feminino, 32 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão na região da testa da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 25.

Figura 26– Aparência da região da testa do voluntário 26 antes e após as quatro sessões, com intervalos quinzenais, do procedimento de Ultrassom.



O paciente sexo masculino, 33 anos, apresentou visível melhora no quadro das linhas de expressão nas regiões da testa e glabella da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado, como demonstrado na figura 26.

Com relação aos resultados de satisfação dos pacientes quanto ao tratamento utilizado nesta fase, o aspecto investigado foi das rugas na região esquerda da testa. O resultado está resumido no gráfico 4. O percentual dos pacientes submetidos ao tratamento com ponteira L que relataram estar insatisfeitos antes do tratamento foi de 100%, e após a realização do tratamento o percentual foi de 95% para muito satisfeito e 5% para satisfeito.

De modo geral, o tratamento apresentou resultados expressivos no que diz respeito a rugas, visto que o percentual agregado (muito satisfeito) obteve 95%. No item avaliado foi observado uma diferença estatisticamente significativa. Sendo o valor de $p < 0,002$ para rugas.

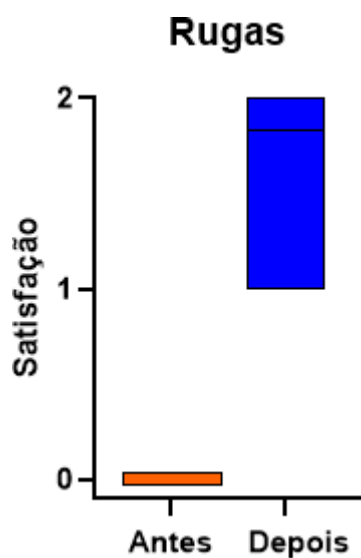


Gráfico 4: Distribuição percentual da satisfação dos pacientes quanto ao aspecto das rugas.

6. Discussão

Este estudo averiguou a eficácia da terapia ultrassônica em pacientes voluntários para o tratamento de flacidez, rugas e linhas de expressão na região facial e pescoço. Os achados deste estudo na primeira fase mostraram que o tratamento por indução de ultrassom causou um benefício visivelmente aos pacientes e resultados muito satisfatórios que foram descritos pelos participantes durante e após o tratamento.

O antes da terapia, era nitidamente perceptível o aspecto da flacidez, principalmente na região do pescoço dos pacientes, e das rugas e linhas de expressão na região da testa. Também foi possível visualizar uma melhora considerável de uma cicatriz já presente, na mesma região onde o aparelho foi utilizado, mesmo não sendo o objetivo do estudo.

Já os achados desse estudo em sua segunda fase evidenciam que os voluntários apresentaram visível melhora no quadro das rugas e linhas de expressão nas regiões da testa e glabella da área esquerda em comparação com a área direita onde não foi utilizado o aparelho ligado. O antes da terapia, era nitidamente perceptível o aspecto das rugas e linhas de expressão na região da testa e pós-procedimento conseguimos comparar os lados e evidenciar o resultado.

A terapia ultrassônica proporcionou uma redução desses aspectos, atestado pelas imagens pós-procedimento e pela opinião pessoal dos participantes. As ondas ultrassônicas causadas pelo aparelho utilizado promoveram a propagação de energia de maneira focalizada e controlada. O ultrassom promoveu ainda uma resposta inflamatória que induziu o neocolágeno na região.

A medicina tem opção de procedimento invasivo que é adotada nesses casos de flacidez, rugas e linhas de expressão que é a ritidoplastia. A ritidoplastia é procedimento cirúrgico com o intuito de diminuir a flacidez e reduzir as rugas da face e pescoço, tal como remover os excessos de gordura localizada. É bastante invasiva e requer um cuidado muito grande durante e pós-procedimento. (FURTADO; SILVA, 2020).

No que se refere ao tempo de recuperação, a ritidoplastia pode chegar até 30 dias para redução dos desconfortos e edema. As complicações dessa cirurgia incluem hematoma, seroma, cicatrização hipertrófica, infecção, lesão sensorial e motora do nervo facial, fístula salivar. Também pode ocorrer complicações mais graves durante o processo cirúrgico como emergência cardiopulmonar, problemas com anestesia e óbito, sendo extremamente raras. (DA MOTTA, 2019).

Contrapondo com tratamentos invasivos os resultados deste estudo tanto na sua primeira fase quanto na segunda fase com o equipamento de terapia ultrassônica foram

considerados positivos e satisfatórios, levando em consideração a opinião pessoal dos voluntários, em razão dos cuidados pós-procedimento sendo apenas a recomendação do uso de protetor solar em todas as regiões tratadas, mostrando ser acessível e indolor. O ultrassom não exige recuperação ou risco de efeitos adversos mais graves como os que foram relatados acima.

Logo, este estudo mostra que o ultrassom é uma técnica não invasiva, mais acessível, eficiente e com menos complicações em comparação ao procedimento atualmente usados para a flacidez, rugas e linhas de expressão.

7. Conclusão

A presente pesquisa é inovadora, uma vez que, utiliza o mesmo voluntario como grupo estudo e controle para averiguar a eficácia do procedimento, utilizando o aparelho ligado do lado esquerdo da face e desligado do outro. Assim como, foi realizado a comparação fotográfica e pesquisa de satisfação como averiguação dos benefícios para cada um desses voluntários. Na segunda fase, ainda foi possível realizar uma comparação da primeira e última sessão da visibilidade das rugas da região da testa comparando um lado com o outro.

A terapia ultrassônica se mostrou eficaz e satisfatória neste estudo nas regiões facial e pescoço que foram acometidas por flacidez, rugas e linhas de expressão. Uma vez que, as sessões têm menor custo e complicações em relação a um procedimento cirúrgico. Desta forma, foi alcançado o objetivo da pesquisa ao destacar a eficácia e os benefícios do tratamentos ultrassônico microfocado no processo do tratamento de rejuvenescimento facial. Por fim, indica-se mais estudos, principalmente clínicos com pacientes ao longo de tratamentos associados com outras técnicas como sugestão de estudo.

⌘ Referência bibliográficas

ALHADDAD, Marwan 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, 2019.

AKINBIYI, Takintope et al. Better results in facial rejuvenation with fillers. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, v. 8, n. 10, 2020.

ARACO, Antonino. Prospective study on clinical efficacy and safety of a single session of microfocused ultrasound with visualization for collagen regeneration. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 40, n. 10, p. 1124-1132, 2020.

BARTHE, Peter G.; SLAYTON, Michael H.; MAKIN, Inder Raj S. **Hand wand for ultrasonic cosmetic treatment and imaging**. U.S. Patent n. 10,537,304, 21 jan. 2020.

BARTHE, Peter G.; SLAYTON, Michael H.; MAKIN, Inder Raj S. **Ultrasound probe for treating skin laxity**. U.S. Patent n. 10,265,550, 23 abr. 2019.

CASABONA, Gabriela; PEREIRA, Gregório. Microfocused ultrasound with visualization and calcium hydroxylapatite for improving skin laxity and cellulite appearance. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, v. 5, n. 7, 2017.

CHARLES-DE-SÁ, Luiz; GONTIJO-DE-AMORIM, Natale F; LOUREIRO CLARO, Valéria; VIEIRA, Diogo Maciel Lobão; DE ANDRADE, Gustavo Maltez; DANTAS-ROCHA, Lucas; DA SILVA, Cláudio Gonçalves Ramos; ABOUDIB, José Horácio; DE CASTRO, Cláudio Cardoso. Does the Approach of the Lateral Platysmal Bands Widen the Gap between the Medial Bands? **Plastic and reconstructive surgery**, Nova York, vol. 8, no. 6, p. e2853, Jun. 2020.

CHRISTENSEN, Luisa; SUGGS, Amanda; BARON, Elma. Ultraviolet photobiology in dermatology. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, Nova York., vol. 996, p. 89–104, Jul. 2017.

CHRISTEN, Marie-Odile. Collagen Stimulators in Body Applications: A Review Focused on Poly-L-Lactic Acid (PLLA). **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 15, p. 997, 2022.

COHEN, Steven R.; GOODACRE, Ashley; LIM, Soobin; JOHNSTON, Jennifer; HENSSLER, Cory; JEFFERS, Brian; SAAD, Ahmad; LEONG, Tracy. Clinical Outcomes and Complications Associated with Fractional Lasers: A Review of 730 Patients. **Aesthetic Plastic Surgery**, Boston, vol. 41, no. 1, p. 171–178, 1 Feb. 2017.

COTOFANA, Sebastian; LACHMAN, Nirusha. Anatomy of the facial fat compartments and their relevance in aesthetic surgery. **JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft**, v. 17, n. 4, p. 399-413, 2019.

DA MOTTA, Andreia Souto. **Hematoma expansivo tardio após ritidoplastia**. 2019.

DERMIUS. **DermeClean - Manual de instruções - 2020**. Available at: <http://www.dermeclean.com/upload/Manual de Instruções DermeClean Essencial - Revival V.1.1-2016.pdf>. Accessed on: 26 Feb. 2021.

DUARTE, Andresa Brito; PRISCILA, Dayana; MEJIA, Maia. **A utilização da radiofrequência como técnica de tratamento da flacidez corporal**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, São Paulo, vol. 41, no. 1, p. 171–178, Out. 2020.

FABI, Sabrina G; FEW, Julius W; MOINUDDIN, Shay. Practical Guidance for Optimizing Patient Comfort During Microfocused Ultrasound with Visualization and Improving Patient Satisfaction. **Aesthetic Surgery Journal**, Oxford, vol. 40, no.2, p. 208–216, Mar. 2019.

FERNANDES, Isadora Nascimento; SILVA, Maria José Alves; SAMPAIO, Lucas Henrique Ferreira. Avaliação dos efeitos de um emissor de ondas ultrassônicas no tratamento do envelhecimento facial Evaluation of the effects of an ultrasonic waves issuer on facial aging treatment. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 1, p. 2127-2139, 2022.

FURTADO, Isaac Rocha; SILVA, Nicodemus De Oliveira. Facelift light, ritidoplastia para tratamento do terço inferior da face e pescoço com cicatriz reduzida e pontos de adesão. **Rev. bras. cir. Plást.[Internet]**, p. 283-287, 2020.

GUAN, Linna L.; LIM, Henry W.; MOHAMMAD, Tasneem F. Sunscreens and photoaging: a review of current literature. **American journal of clinical dermatology**, v.

22, n. 6, p. 819-828, 2021.

JAGANATHAN, Kishore et al. Predicting splicing from primary sequence with deep learning. **Cell**, v. 176, n. 3, p. 535-548. e24, 2019.

KERSCHER, Martina et al. Skin physiology and safety of microfocused ultrasound with visualization for improving skin laxity. **Clinical, cosmetic and investigational dermatology**, v. 12, p. 71, 2019.

KRUTMANN, Jean; SCHIKOWSKI, Tamara; MORITA, Akimichi; BERNEBURG, Mark. Environmentally-Induced (Extrinsic) Skin Aging: Exposomal Factors and Underlying Mechanisms. **Journal of Investigative Dermatology**, Washington, vol.141, no.4S, p.1096-1103. Apr. 2021.

MAZZONI, Daniel et al. Review of non-invasive body contouring devices for fat reduction, skin tightening and muscle definition. **Australasian Journal of Dermatology**, v. 60, n. 4, p. 278-283, 2019.

MENEZES, Rutiele Mosmann. Avaliação da intervenção fisioterapêutica no estudo sobre o efeito do ultrassom terapêutico no tratamento do fibro edema gelóide: estudo de caso. 2018.

PAZDROWSKI, Jakub; POLASSKA, Adriana; KAŻMIERSKA, Joanna; BARCZAK, Wojciech; SZEWCZYK, Mateusz; ADAMSKI, Zygmunt; ŻABA, Ryszard; GOLUSISSKI, Paweł; GOLUSISSKI, Wojciech; DASCZAK-PAZDROWSKA, Aleksandra. Skin barrier function in patients under radiation therapy due to the head and neck cancers - Preliminary study. **Reports of Practical Oncology and Radiotherapy**, Varsovia, vol. 24, no. 6, p. 563–567, Nov. 2019.

RODRIGUES, Raiane Maiara Veron; DA SILVA OLIVEIRA, Caroline Alves. A UTILIZAÇÃO DA RADIOFREQUÊNCIA NO TRATAMENTO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO FACIAL. **Revista Magsul de Estética e Cosmética**, p. 1-17, 2022.

SIKORA, Ewa; BIELAK-ZMIJEWSKA, Anna; DUDKOWSKA, Magdalena; KRZYSTYNIAK, Adam; MOSIENIAK, Grazyna; WESIERSKA, Małgorzata; WLODARCZYK, Jakub. Cellular Senescence in Brain Aging. **Frontiers in Aging**

Neuroscience, Lausanne, vol. 13, no. 25, p. 1022-1033, Feb. 2021.

XU, Kang; GUO, Yannan; LI, Zhongchi; WANG, Zhao. Aging Biomarkers and Novel Targets for Anti-Aging Interventions, **Adv Exp Med Biol**, Palo Alto, vol. 20, no.1178, p. 39-56, Sep. 2019.

WORTSMAN, Ximena. Practical applications of ultrasound in dermatology. **Clinics in Dermatology**, v. 39, n. 4, p. 605-623, 2021.