

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL - UNISC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO
EM SAÚDE ESTÉTICA**

Jéssica Luisa Wojahn

EFEITOS DA RADIOFREQUÊNCIA PARA REJUVENESCIMENTO FACIAL

Santa Cruz do Sul

2020

Jéssica Luisa Wojahn

EFEITOS DA RADIOFREQUÊNCIA PARA REJUVENESCIMENTO FACIAL

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Pós-graduação em Saúde Estética – Especialização – da Universidade de Santa Cruz do Sul para a obtenção do título de Especialista em Saúde Estética

Orientador: Prof^o Dr. Mateus Struecker da Rosa

Santa Cruz do Sul

2020

ADRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pela saúde e pelas pessoas maravilhosas que colocou no meu caminho: família, namorado, amigos(as) e proporcionar momentos únicos com elas.

Agradeço pela oportunidade de estar realizando um sonho, conquistando meu próprio espaço – uma Clínica de Saúde e Estética Avançada – e ter profissionais de diferentes áreas da saúde dividindo esse espaço comigo.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar revisão de literatura para avaliar o efeito da radiofrequência para o rejuvenescimento facial. O estudo baseou-se na investigação de artigos publicados nas bases de dados Scielo, Google Scholar, Science Direct, Pubmed e a seleção dos artigos foi realizada utilizando-se os seguintes descritores: pele, envelhecimento, rejuvenescimento, radiofrequência, flacidez. O período da pesquisa bibliográfica foi entre fevereiro e agosto de 2020. Os critérios de inclusão foram estudos experimentais realizados nos últimos 10 anos, com assuntos do interesse de pesquisa, sendo selecionados 5 estudos. De acordo com os resultados dos artigos, os efeitos da radiofrequência se mostraram uma alternativa promissora para o rejuvenescimento facial, com melhora da flacidez cutânea, assim como das rugas, linhas de expressão e aspecto da pele. A radiofrequência é um procedimento eficaz que pode ser usado para o tratamento da pele envelhecida, uma vez que estimula um processo de reparo, com duração de meses. Além disso, possui um risco relativamente baixo de efeitos adversos.

Palavras-chaves: envelhecimento, rejuvenescimento, flacidez, radiofrequência.

ABSTRACT

This work aims to conduct a literature review to assess the effect of radiofrequency for facial rejuvenation. The study was based on the investigation of articles published in the Scielo, Google Scholar, Science Direct, Pubmed databases and the selection of articles was carried out using the following descriptors: skin, aging, rejuvenation, radiofrequency, flaccidity. The period of the bibliographic research was between February and August 2020. The inclusion criteria were experimental studies carried out in the last 10 years, with subjects of research interest, with 5 studies being selected. According to the results of the articles, the effects of radiofrequency proved to be a promising alternative for facial rejuvenation, with improvement in skin flaccidity, as well as wrinkles, expression lines and skin appearance. Radiofrequency is an effective procedure that can be used for the treatment of aged skin, since it stimulates a repair process, lasting for months. In addition, it has a relatively low risk of adverse effects.

Keywords: aging, rejuvenation, flaccidity, radiofrequency.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	OBJETIVOS.....	08
2.1	Objetivos gerais.....	08
2.2	Objetivos específicos.....	08
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	09
3.1	Pele e envelhecimento.....	09
3.2	Flacidez.....	13
3.3	Rugas.....	14
3.4	Radiofrequência.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano e é constituída essencialmente por três camadas de tecidos: epiderme, derme e hipoderme. Sua aparência depende da idade, sexo, clima, alimentação, estado de saúde do indivíduo, além de muitos outros fatores. No entanto, quando a pele é jovem, ela se apresenta uniforme em relação à cor, textura, firmeza, com isenção de manchas e rugas. Com o passar dos anos, através do envelhecimento inevitável que ocorre no organismo, uma série de alterações bioquímicas, morfológicas e fisiológicas evidenciam alguns distúrbios estéticos como a presença de rugas, discromias, flacidez e linhas de expressão (BATISTELA; et. al., 2007; TESTON; et. al., 2010; SOUSA, 2016; MACHADO; et. al., 2018).

O processo de envelhecimento cutâneo ocorre por dois fatores predisponentes, sendo um intrínseco ou cronológico e o outro extrínseco ou fotoenvelhecimento e os sinais mais evidentes do envelhecimento são rugas na região dos olhos e testa, ptose na sobrancelha, ângulo no nariz, atrofia da comissura labial, alterações pigmentares, aparecimento de sulcos, além de flacidez (BATISTELA; et. al., 2007; BOCK; NORONHA, 2013; MACEDO; TENÓRIO, 2015; SILVA; et. al., 2017; SANTOS; 2018; LOUIS; et. al., 2020).

Uma técnica não invasiva e indolor, que atua por conversão da energia eletromagnética em energia térmica é a radiofrequência. Esta pode ser uma alternativa para proporcionar melhora significativa nas disfunções estéticas faciais promovendo contração das fibras existentes de colágeno e elastina além de estimular a formação de novas fibras (neocolagênese e neoelastogênese), que conferem sustentação ao tecido (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012; NERY; et. al., 2013; SILVA; et. al., 2017).

O tratamento com radiofrequência apresenta efeitos em curto prazo ou imediato evidenciados pela retração da pele e suavização da aparência de linhas de expressões e rugas. Já o efeito terapêutico em longo prazo se deve através da estimulação e regeneração do colágeno, ou seja, redução significativa das rugas e enrijecimento cutâneo melhorando o quadro de flacidez. Por isso, pode ser indicada para melhora do contorno facial e corporal, atenuação das rugas e sulcos, retração moderada da área do pescoço, na flacidez cutânea leve a moderada, celulite (MACEDO; TENORIO, 2015; MARCHI; et al, 2016; COSTA; et. al., 2019).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Fazer uma revisão de literatura analisando os resultados obtidos pelos autores na efetividade da radiofrequência para rejuvenescimento facial.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar os resultados obtidos pelos autores, avaliando se a radiofrequência é efetiva para o tratamento de rugas;
- Comparar os resultados obtidos pelos autores, avaliando se a radiofrequência é efetiva para o tratamento de flacidez.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Pele e envelhecimento

A pele é o maior órgão do corpo humano e é constituída essencialmente por três camadas de tecidos: epiderme, derme e hipoderme. Tem como função conferir proteção, nutrição, pigmentação, queratogênese, termorregulação, transpiração, defesa e absorção ao organismo (BATISTELA; et. al., 2007).

A epiderme é um tecido estratificado pavimentoso, avascular e que tem quatro tipos de células: queratinócitos, que são responsáveis pela produção de queratina, conferindo impermeabilidade e firmeza da pele; melanócitos, que produzem um pigmento que confere cor escura à pele e protege dos raios UV; células de Langerhans, que atuam na defesa; e por fim as células de Merkel, que são responsáveis pelo tato (SANTOS, 2018).

Os queratinócitos da epiderme possuem as camadas: córnea, lúcida, espinhosa, granulosa e basal ou germinativa (FONTES; MEJIA, 2013).

A derme é um tecido conjuntivo resistente e flexível, vascularizado, que permite a troca de nutrientes e oxigênio com a epiderme. Essa camada é composta por uma densa malha de fibras colágenas (do tipo I) e elásticas, produzidas pelos fibroblastos cutâneos, cujas características e distribuição garantem-lhe a consistência física como textura e elasticidade. Na derme também se encontram os anexos da pele, como glândulas sudoríparas e sebáceas, folículos pilosos, unhas, vasos linfáticos, sanguíneos e receptores sensoriais. Logo abaixo da derme, fica a hipoderme ou tecido subcutâneo, constituído principalmente por tecido adiposo, que proporciona um acolchoamento entre as camadas cutâneas (SOUTO; 2005; PAASCH; et. al., 2009; SANTOS, 2018).

A aparência da pele depende da idade, sexo, clima, alimentação, estado de saúde do indivíduo, além de muitos outros fatores. No entanto, quando a pele é jovem, ela se apresenta uniforme em relação à cor, textura, firmeza, com isenção de manchas e rugas. Com o passar dos anos, através do envelhecimento inevitável que ocorre no organismo, uma série de alterações bioquímicas, morfológicas e fisiológicas evidenciam alguns distúrbios estéticos como a presença de rugas, discromias, flacidez e linhas de expressão (TESTON; et. al., 2010; SOUSA, 2016; MACHADO; et. al., 2018).

Envelhecer é um processo dinâmico, uma vez que a pele passa por muitas mudanças que são provocadas não só pelo fato de ficarmos mais velhos, mas de uma combinação de fatores (MACEDO; TENÓRIO, 2015).

O processo de envelhecimento cutâneo ocorre por dois fatores predisponentes, sendo um intrínseco ou cronológico e o outro extrínseco ou fotoenvelhecimento. Os fatores que influenciam o envelhecimento intrínseco geralmente estão sob influência genética e hormonal, enquanto os fatores extrínsecos estão relacionados ao ambiente, principalmente radiação ultravioleta, por isso definido como fotoenvelhecimento, além de tabagismo, dieta, produtos químicos, dentre outros (BOCK; NORONHA, 2013; LOUIS; et. al., 2020).

A associação dos fatores intrínsecos e extrínsecos acelera o envelhecimento cutâneo, tornando a pele mais delgada, enrugada e seca. As fibras colágenas da derme tornam-se mais grossas e as fibras elásticas perdem parte da sua elasticidade. Além disso, há um declínio gradual de gordura depositada no tecido subcutâneo, propiciando assim o aparecimento da flacidez, que nesse caso, envolve tanto a flacidez de pele e a hipotonia muscular com a presença de linhas de expressão (NIENKOETTE; et. al., 2012).

A influência dos fatores intrínsecos no organismo costuma ser mais suave, lenta e gradual, causando danos estéticos muito pequenos que incluem ressecamento, rugas, flacidez, pigmentação e lesões proliferativas. Histologicamente, caracteriza-se pelo afinamento da epiderme e derme com um achatamento dos cones epidérmicos na junção dermoepidérmica, resultando em uma pele fina, sem elasticidade e finamente enrugada com aprofundamento de linhas de expressão facial (BATISTELA; et. al., 2007).

No envelhecimento extrínseco, o aparecimento de sinais na pele fica mais evidente, uma vez que os fatores ambientais como a radiação ultravioleta aumentam os radicais livres, os quais favorecem não só o aparecimento de rugas, manchas, como também câncer de pele (MONTAGNER; COSTA, 2009; SILVA; et. al., 2014).

A nível dérmico, esses radicais livres atuam reduzindo a capacidade de defesa antioxidante da pele, o que acelera o processo de envelhecimento pela morte ou mal funcionamento celular. O contato dos radicais livres com algumas moléculas biológicas origina reações químicas, normalmente por oxidação. Os danos induzidos por essas reações ocorrem principalmente a nível intracelular, nas moléculas de proteínas, nos ácidos nucléicos, nos componentes do citosol e nos lipídios da

membrana celular. Já no meio extracelular tecidual as estruturas mais atingidas são o colágeno e o ácido hialurônico, que por consequência levam a alterações na membrana celular e flacidez da pele (PORTELA; DUTRA, 2018; SANTOS, 2018).

Além da radiação solar, os fatores e hábitos que contribuem para o envelhecimento cutâneo se devem a outras alterações que ocorrem no organismo. Como por exemplo, indivíduos fumantes, em que a fumaça do cigarro possui muitas substâncias que além de gerar alterações no organismo, acabam destruindo as fibras que dão sustentação ao rosto, gerando sulcos na região dos olhos e boca; além disso, o consumo exagerado de bebidas alcoólicas causa a dilatação dos vasos sanguíneos e alteração de cor para um tom mais avermelhado; o excesso de mímica, sendo que as fibras elásticas cedo se desgastam, enrugando a pele; a má alimentação também favorece para uma oxidação mais intensa, pois acumulam mais radicais livres, além de proporcionar pigmentação da pele, acúmulo de líquido, e favorecer o aparecimento de rugas precoces e aumento de oleosidade; o consumo excessivo de açúcares contribui para o envelhecimento da pele mais depressa; outro influente são os níveis hormonais, especialmente em mulheres, visto que o estrógeno é responsável por estimular a formação das fibras de colágeno e com sua diminuição os sinais de envelhecimento aparecem, formando rugas, ressecamento, alterações pigmentares (MACEDO; TENORIO, 2015).

Inúmeras são as alterações histológicas que ocorrem no envelhecimento extrínseco. Na epiderme, por exemplo ocorre o afinamento da camada espinhosa e o achatamento da junção dermoepidérmica. Os queratinócitos envelhecidos, tornam-se resistentes à apoptose, ficando susceptíveis às mutações no DNA, processo implicado na carcinogênese. O número de melanócitos também se reduz, alterando-se a densidade melanocítica, favorecendo o surgimento de efélides, hipomelanose gutata, lentigo e nevos, pele manchada, espessa, amarelada, frouxa, áspera e dura. As células de Langerhans também decrescem em número com a idade, resultando em perda da capacidade antigênica (MONTAGNER; COSTA, 2009; SILVA; et. al., 2014).

A espessura da pele, bem como as suas propriedades viscoelásticas não dependem apenas da quantidade de material presente na derme, mas também de sua organização estrutural (BATISTELA; et. al., 2007).

Os fibroblastos são responsáveis pelo metabolismo do colágeno e com a idade, ocorre desorganização no metabolismo do mesmo, reduzindo sua produção e aumentando sua degradação, além de reduzir a estabilidade da reticulação. Ao

mesmo tempo, com a diminuição dos vasos sanguíneos, reduz o nível de oxigênio e nutrientes para as células. Logo, a combinação desses eventos compromete a síntese e a atividade de proteínas importantes, que garantem elasticidade e resistência à pele, tornando-a mais fina e com a presença rugas (MONTAGNER; COSTA, 2009; PAASCH et. al., 2009; MACEDO; TENÓRIO, 2015; LOUIS; et. al., 2020).

Na pele envelhecida o número de células de defesa (mastócitos) da derme também diminui, fazendo com que as reações de hipersensibilidade cutânea sejam de difícil manifestação. Já na epiderme, os melanócitos atrofiam e causam manchas esbranquiçadas na pele por falta de produção de melanina em certas áreas. Ocorre também uma diminuição no tamanho dos queratinócitos, devido ao achatamento das papilas dérmicas, deixando a pele seca e impedindo a transferência de nutrientes entre as camadas da epiderme e derme, isso também diminui a adesão entre essas camadas, o que conseqüentemente vai deixar a pele menos firme e causará o aparecimento das rugas (TESTON; et. al., 2010; MARCHI; et. al., 2016).

Além da derme e epiderme, os anexos cutâneos também sofrem modificações durante o processo de envelhecimento. As glândulas sebáceas, por exemplo, responsáveis pela lubrificação e impermeabilidade do pelo e da pele, sofrem diminuição de tamanho. As glândulas sudoríparas, responsáveis por regular a temperatura interna do corpo, diminuem sua função de regulação térmica e os folículos pilosos, por sua vez, primeiramente sofrem uma descoloração dos pelos devido à redução na produção de melanina, e posteriormente diminuem em seus números (SANTOS, 2018).

O processo de envelhecimento como um todo gera uma série de alterações fisiológicas e desgastes no organismo, porém na pele uma das principais se deve ao dano às fibras colágenas, visto que é um componente fundamental do tecido conjuntivo que se torna gradualmente mais rígido com a idade. A elastina, outro componente do mesmo tecido, vai perdendo a sua elasticidade natural devido à redução do número de fibras elásticas e de outros componentes do tecido conjuntivo; há uma diminuição das glicosaminoglicanos, associada a uma redução da água, que por sua vez, diminui a adesão, migração, desenvolvimento e diferenciação celular. O declínio das funções do tecido conjuntivo faz com que as camadas de gordura sob a pele não consigam se manter uniforme e a degeneração das fibras elásticas, aliada a diminuição da velocidade de troca de oxigenação dos tecidos, provoca desidratação da pele tendo como resultados o surgimento das ríides cutâneas e o aparecimento

da flacidez que, neste caso, envolve a flacidez da pele e a hipotonia muscular (PAASCH; et. al., 2009; BOCK; NORONHA, 2013; FACCHINETTI; et. al., 2017).

Assim, percebe-se que a associação dos fatores intrínsecos e extrínsecos acelera o envelhecimento cutâneo e pelo fato de o rosto ficar sempre mais exposto, os sinais mais evidentes desse processo são rugas na região dos olhos e testa, ptose na sobrancelha, ângulo no nariz, atrofia da comissura labial, alterações pigmentares, aparecimento de sulcos, além de flacidez (BATISTELA; et. al., 2007; MACEDO; TENÓRIO, 2015; SILVA; et. al., 2017; SANTOS, 2018).

3.2 Flacidez

A flacidez juntamente com as linhas tensionadas fornece a base para o enrugamento da pele. A redução das fibras elásticas faz com que a pele fique flácida, sendo esse processo definido como uma disfunção da pele inerente ao processo natural ou de envelhecimento acelerado que ocorre a partir dos 30 anos e também após gestação e perda rápida de peso (FONTES; MEJIA, 2013).

Considera-se que a flacidez ou hipotonia tissular, como também é conhecida seja uma das disfunções estéticas mais complicadas de se tratar, apesar de ser uma das mais comuns. Refere à qualidade ou estado flácido tecidual, isto é, tecido mole, frouxo e que pode estar ou não associada a uma flacidez muscular (CAVALERI; et. al., 2016).

Trata-se de um fenômeno fisiológico de diminuição no metabolismo celular que afeta qualquer tipo de tecido e o tecido colágeno, componente fundamental do tecido conjuntivo se torna gradualmente mais rígido com a idade. Além disso, a elastina, também vai perdendo sua elasticidade natural devido à redução do número de fibras elásticas. Esse declínio faz com que as camadas de gordura sob a pele não consigam se manter uniformes havendo assim uma degeneração das fibras elásticas, aliada a diminuição da velocidade de troca de oxigenação dos tecidos, provocando desidratação da pele e resultando o surgimento da ríides cutânea. Além da diminuição do trefismo (volume) e tônus muscular (força) e em fase mais tardia diminuição da estrutura óssea. Acompanhando estas mudanças pode haver ou não acúmulos localizados de gordura (DAMASCENO; et. al., 2015).

A hipotonia cutânea apresenta fases, podendo ser classificada em: fase elástica: Lei de Hooke, ou seja, a tensão é diretamente proporcional a habilidade do

tecido em resistir à carga. Nesta fase, quando o tecido for submetido a uma tensão, apresentará resistência e voltará ao normal quando a carga for retirada; fase de flutuação: com a carga mantida, o estiramento continua e tende a um limite ou valor de equilíbrio. Nesta fase ocorrem alterações nas cadeias de carbono, portanto se a carga a que o tecido foi submetido for retirada, não voltará à configuração inicial; fase plástica: ocorre uma deformação permanente no tecido, ou seja, se o tecido passar do seu limite de elasticidade, esta deformação torna-se permanente. O tecido já apresenta queda e, ponto de ruptura que depois de um estiramento total, o organismo tentou reverter e não conseguiu. Neste caso, já há instalação de estrias, outro problema estético. Mesmo assim, a flacidez não pode ser considerada uma patologia, e sim, o resultado de vários fatores internos e externos (CAVALERI; et. al., 2016).

Uma vez que a pele perde a sua firmeza e dá origem ao processo de flacidez, começam a aparecer as rugas superficiais e profundas onde as bochechas e as pálpebras são as primeiras a decair. Logo depois surgem as marcas de expressão, rugas, depressões e sulcos na pele, especialmente na região dos olhos, bochechas, pálpebras, pescoço, queixo e em volta da boca (FONTES; MEJIA, 2013).

3.3 Rugas

As rugas são sulcos ou pregas da superfície da pele, que ocorrem por mudanças estruturais devido à perda de fibras elásticas e colágenas na derme e no tecido subcutâneo e correspondem ao sinal mais aparente do envelhecimento (MARCHI; et. al., 2016).

Algumas pessoas, mesmo tomando cuidados para retardar o envelhecimento da pele, por questões hereditárias evoluem com um aspecto mais envelhecido do que é esperado pela sua idade cronológica (MACEDO; TENÓRIO, 2015).

As rugas podem ser classificadas segundo avaliação clínica em: rugas dinâmicas, estas que são decorrentes de movimentos repetitivos dos chamados músculos da expressão facial; rugas estáticas, que aparecem mesmo na ausência de movimento, e podem ser entendidas como a fadiga das estruturas que constituem a pele; rugas profundas, geralmente decorrentes da ação solar, apresentadas na maioria dos casos, na pele exposta, sendo suas alterações restritas e quase que exclusivamente à área das rugas, não sofrendo modificações quando a pele é esticada; rugas superficiais, nas quais há diminuição ou perda das fibras elásticas na

derme papilar, sendo as fibras finas e enroladas, não havendo diferença na região ao redor da ruga, decorrentes do envelhecimento cronológico, sofrendo modificações quando a pele é esticada; e gravitacionais ou ptose, que são decorrentes da flacidez da pele (TESTON, et. al., 2010; SOUSA, 2016).

O número de rugas da pele está fortemente associado às horas de exposição solar durante a vida e a melhor forma de combater o fotoenvelhecimento e suas consequências ainda é a prevenção, que incluem os cuidados com a textura da pele, evitar ganho e perda excessiva de peso, limitar a exposição solar, inclusive utilizando filtros bloqueadores solares e não fumar (CAVALERI; et. al., 2016).

Porém, uma vez as desordens estéticas instaladas, o mercado da cosmetologia disponibiliza muitas alternativas, dentre elas os procedimentos de rejuvenescimento facial que visam diminuir os efeitos do envelhecimento e melhorar a autoestima dos indivíduos, uma vez que melhora a aparência não só as linhas de expressão e rugas, como também a flacidez de pele (MONTAGNER; COSTA, 2009; MACHADO; et. al., 2018).

As cirurgias plásticas aplicadas à face variam conforme as necessidades individuais de cada paciente. Porém, as tecnologias não invasivas e não cirúrgicas que também apresentam grande procura e merecem destaque, visto que não exigem interrupção do trabalho e da vida social, devido sua rápida recuperação. Dentre as técnicas não invasivas utilizadas na prevenção e tratamento do envelhecimento facial, muitas são baseadas em processos que causam o ressurgimento da pele e a remodelação dérmica do colágeno destacando-se o laser, a radiofrequência, a luz pulsada, o peeling, a microcorrente e o microagulhamento (MACHADO; et. al., 2018; GOLD; et. al., 2019).

Uma técnica não invasiva e indolor, que atua por conversão da energia eletromagnética em energia térmica é a radiofrequência. Esta pode ser uma alternativa para proporcionar melhora significativa nas disfunções estéticas faciais promovendo contração das fibras existentes de colágeno e elastina, além de estimular a formação de novas fibras (neocolagênese e neoelastogênese), que conferem sustentação ao tecido (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012; NERY; et. al., 2013; SILVA; et. al., 2017).

3.4 Radiofrequência

A radiofrequência é considerada um recurso eletroterápico de alta tecnologia, indolor, não ablativo e é capaz de produzir calor entre 40 e 43°C, através do efeito da corrente elétrica alternada de alta frequência e pode variar em escala de frequência de 30 kilohertz (KHz) e 300 Megahertz (MHz), penetrando em nível celular na epiderme, derme e hipoderme e alcança inclusive as células musculares (FACCHINETTI; et. al., 2017).

Quando a radiofrequência penetra nos tecidos promove uma intensa agitação molecular, principalmente das moléculas de água, gerando um aumento da temperatura tecidual local. Logo, quanto mais rico em água e eletrólitos for o tecido, mais rápido sente-se o calor e maior será a temperatura atingida (DUARTE; MEJIA, 2013).

Esse aquecimento gerado desencadeia uma sequência de reações fisiológicas, como aumento da vasodilatação com abertura dos capilares, estímulo do aporte de nutrientes e oxigênio para o tecido, e também ocorre uma melhora no sistema de drenagem dos resíduos celulares (toxinas e radicais livres), além de gerar uma inflamação no tecido, como mecanismo de resposta a esse aumento de temperatura causado. Em consequência disso, nas primeiras 24 horas surgem neutrófilos no local, que se deslocam para o coágulo de fibrina e a epiderme sofre espessamento nas bordas em decorrência da atividade mitótica das células basais e, dentro de 24 ou 48 horas, observa-se projeção de células epiteliais das bordas que migram e crescem ao longo das margens incisionadas da derme, depositando componentes da membrana basal à medida que se deslocam (BOCK; NORONHA, 2013).

O resultado dessas reações fisiológicas proporcionam fortalecer a qualidade dos adipócitos, provocando lipólise homeostática e produção de fibras elásticas de melhor qualidade, uma vez que os efeitos térmicos provocam a desnaturação do colágeno promovendo imediata e efetiva contração de suas fibras, ativando fibroblastos ocorrendo a neocolagenização, levando a reorganização das fibras colágenas e subsequente remodelamento do tecido (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012; NERY; et. al., 2013; MARCHI; et. al., 2016; SILVA; et. al., 2017).

Durante a aplicação, o calor é monitorado por meio de um termômetro e o tempo total de aplicação é de acordo com a necessidade do paciente, variando de 5 a 10 minutos de aplicação por região. O tratamento é indolor, acompanhado por uma

sensação de intenso calor e eritema moderado que é mantido por algumas horas. Porém, é um equipamento que não dispensa a necessidade de afastamento do trabalho e de atividades habituais, além de ser considerado um método extremamente seguro e eficiente (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012; FONTES; MEJIA, 2013).

Por isso, pode ser indicada no tratamento de flacidez cutânea, melhora do contorno facial e corporal, atenuação das rugas e sulcos, retração moderada da área do pescoço, na flacidez cutânea leve a moderada, celulite (MACEDO; TENORIO, 2015; COSTA; et. al., 2019).

O tratamento com radiofrequência apresenta efeitos em curto prazo ou imediato evidenciados pela retração da pele e suavização da aparência de linhas de expressões e rugas. Já o efeito terapêutico em longo prazo se deve através da estimulação e regeneração do colágeno, ou seja, redução significativa das rugas e enrijecimento cutâneo melhorando o quadro de flacidez (MARCHI; et. al., 2016).

A intensidade da penetração da radiofrequência na pele é inversamente proporcional à frequência das ondas. Na prática, isso significa que quanto menor a frequência, maior a profundidade da penetração da radiofrequência. Além disso, a escolha da manopla também é determinante para sua ação, pois existem 4 tipos de forma de emissão: monopolar, bipolar, tripolar ou multipolar (SOUSA, 2016).

A manopla monopolar possui uma potência e densidade mais elevada, pela emissão de energia ser concentrada em um único polo. Esta é aplicada com dois eletrodos, sendo um ativo, que vai agir diretamente no local a ser tratado gerando o efeito térmico, e o outro chamado eletrodo passivo, sendo uma placa condutiva que fica em contato com o cliente para fechar o circuito elétrico (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012; SOUSA, 2016; SANTOS, 2018).

Nas configurações bipolar e multipolar, existem 2 ou mais eletrodos que estão em contato com a pele, estando em uma cabeça, a uma curta distância um do outro. A corrente elétrica produzida nos sistemas de dispositivos de radiofrequência bipolar e multipolar é limitada à área entre os eletrodos, mas em um dispositivo bipolar a corrente elétrica penetra na área da pele a uma profundidade aproximadamente igual a metade da distância entre os 2 eletrodos (WILCZYNSKI; et. al., 2018).

Como os equipamentos de radiofrequência geram calor com o uso da corrente elétrica e não da luz, a absorção pelos cromóforos epidérmicos não ocorre. Assim, torna-se um método que pode ser utilizado com segurança em qualquer tipo de pele, sem afetar, portanto, a epiderme (POLGUJ; et. al., 2018).

Dependente da ação desejada no tratamento da radiofrequência se utiliza diferentes temperaturas. Para flacidez cutânea, por exemplo, a temperatura tecidual medida pelo termômetro deve ser em torno de 40°C, o que diminui a extensibilidade e aumenta a densidade do colágeno, conseguindo assim melhorar a flacidez da pele, promovendo a diminuição da elasticidade em tecidos ricos em colágeno, sendo este efeito conhecido como *lifting* pela radiofrequência. Já para rugas, a temperatura tecidual medida deve ser em torno de 36°C a 38°C, a fim de promover relaxamento da musculatura e auxiliar na densidade das fibras colágenas (MARCHI; et. al., 2016; SILVA; et. al., 2017).

A temperatura deve ser regulada conforme o relato do paciente e medido por um termômetro infravermelho. Na epiderme a temperatura está a 2°C a menos que na derme, portanto, não podendo passar de 41°C na camada superficial e também não se deve ultrapassar os 45°C, uma vez que atingida essa temperatura pode ocasionar a desnaturação do colágeno, além de prejudicar o tecido (SANTOS, 2018).

Há evidências da modificação térmica de tecido colágeno, mas não há consenso sobre a faixa de temperatura ótima para a modulação das características do colágeno. Sabe-se que com diferentes temperaturas, é possível aumentar ou diminuir a densidade de tecido colágeno, desde seu relaxamento até seu enrijecimento e desidratação. A provável combinação desses resultados contribui para a modulação das respostas ao nível da derme, favorecendo a adaptação do colágeno e sequencial efeito no rejuvenescimento facial (SILVA; et. al., 2017).

Logo, sob a influência da temperatura, as fibras de colágeno são encurtadas e sofrem tensão secundária. Sua estrutura é perturbada, o que resulta na estimulação de fibroblastos necessários para a produção de uma quantidade aumentada de novas fibras de colágeno e elastina. Em última análise, tudo leva ao aumento da firmeza e elasticidade da pele (WILCZYNSKI; et. al., 2018).

Além da temperatura, o intervalo entre as sessões de radiofrequência também deve ser observado e varia conforme o protocolo. Para Brown, Almeida (2005), a radiofrequência é capaz de gerar uma cascata de eventos inflamatórios no tecido aplicado, como a formação de edema, aumento da vascularização do fluxo sanguíneo, podendo ocasionar estimulação de fibroblastos, porém também pode levar ao aparecimento de hemorragias. Assim, Santos (2017) preconiza o intervalo de 7 dias, sugerindo que já não existe mais inflamação, propiciando uma nova sessão.

Cada sessão de radiofrequência dura em média 20 a 40 minutos e normalmente são necessárias 5 sessões para a face e 10 sessões para o corpo, a depender do grau de flacidez. Os resultados da radiofrequência são rápidos e progressivos, e começam a aparecer a partir da terceira sessão (FONTES; MEJIA, 2013).

Para Agne (2013) a aplicação da radiofrequência é recomendada em pequenas áreas com o tempo de 30 a 40 minutos para tratar a face completa, incluindo a região do pescoço. O tratamento pode ser feito com intervalo de 10 a 15 dias, podendo ser associado a outras terapias como uso de microcorrente, LED e produtos cosméticos. Além disso, também é importante avaliar como é realizada a aplicação da radiofrequência. Recomenda-se a divisão da face, pelo menos em quatro regiões, ou seja, testa, face dos lados direito, esquerdo e pescoço, considerando a área das pálpebras que também são tratadas com a radiofrequência. O uso da radiofrequência facial inclui a passagem da manopla nas pálpebras superiores e sobrancelhas, porém os movimentos devem ser mais rápidos que em outras áreas. Além disso, na região do pescoço deve-se evitar a aplicação da manopla sobre a região da glândula tireoide.

Fonseca, Alves, Hasse (2018), analisam as diferentes técnicas de aplicação de profissionais médicos e fisioterapeutas para execução do protocolo de radiofrequência. Os profissionais médicos, realizam o tratamento com protocolos de 8 a 10 sessões, 1 vez por semana, não descrevendo o procedimento. Já uma das fisioterapeutas, descreve o tratamento com o uso de um gel glicerinado no rosto e a ponteira aplicada por partes, no mínimo 10 minutos por região. Para a segunda fisioterapeuta, o início do processo começa com a higienização da face do paciente, em seguida aplicando o veículo deslizante de acordo com as orientações do fabricante. Sempre com o cuidado de medir constantemente a temperatura, sendo que ao alcançar 40°C em determinada região, mantém-se por 3 minutos. Depois muda-se a região para continuar a aplicação. Já para a terceira fisioterapeuta, o início do processo é o mesmo usado pela fisioterapeuta anterior, mas não deixa que a temperatura não ultrapasse 40°C.

Por se tratar de uma técnica não ablativa, mantendo a camada mais superficial da pele intacta e protegida, é pouco provável o surgimento de efeitos colaterais na pele como a despigmentação ou hiperpigmentação, como é visto em técnicas ablativas. Os processos de neocolagênese e angiogênese ocorrerão a partir de 5 dias após a exposição da pele ao tratamento e continuará durante meses. Assim, a

mudança na aparência da pele pode ser percebida, na radiofrequência, a partir do segundo mês (SANTOS, 2018).

Segundo Tagliolatto (2015), embora tenha sido possível a comprovação de que o efeito da radiofrequência se mantém evidente por 6 meses, após um único tratamento, a longevidade dos resultados clínicos ainda precisa ser determinada.

A radiofrequência tem contraindicações absolutas e relativas (fica a critério do profissional). Dentre as absolutas, são os pacientes com marca-passo, diabetes, histórico oncológico ou metástase, gestantes, infecções sistêmicas e locais, tuberculose ativa, imunossupressão, artrite, epilepsia e terapia com retinoides. Já as contraindicações relativas incluem aplicação sobre glândulas, sensibilidade, osteossíntese, menstruação, próteses de solução fisiológica, uso de vasodilatadores ou anticoagulantes, varizes, etc (SANTOS, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre os efeitos da radiofrequência no rejuvenescimento facial. As bases de dados consultadas foram: Scielo, Google Scholar, Science Direct, Pubmed e a seleção dos artigos foi utilizando-se como os seguintes descritores: pele, envelhecimento, rejuvenescimento, radiofrequência. O período da pesquisa bibliográfica foi entre fevereiro e agosto de 2020.

Os critérios de inclusão foram estudos experimentais realizados nos últimos 10 anos, com assuntos do interesse de pesquisa, em idiomas português e inglês, sendo selecionados 5 seguintes estudos:

Tabela 1 – Delineamento, métodos e principais desfechos dos estudos

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados
Busnardo, Azevedo (2012)	Analisar os efeitos de um programa de tratamento de 8 semanas de radiofrequência para melhora de rugas, tonicidade, aspecto da pele e contorno facial	16 voluntárias com idades entre 50 e 60 anos	As voluntárias foram divididas em 2 grupos: controle e experimental, sendo este submetido ao tratamento com radiofrequência de 1 sessão (38°C a 40°C) por semana por 8 semanas	Redução do número de rugas na região frontal, orbicular, dos olhos e boca e melhora do contorno da face.
Silva; et. al. (2012)	Avaliaram o uso da radiofrequência no rejuvenescimento facial	5 voluntárias com idades entre 35 e 55 anos	As voluntárias foram submetidas a 1 sessão (37°C a 40°C) por semana por 5 semanas	Melhora no aspecto geral da pele de todas as voluntárias. Melhora em relação a flacidez da face na região lateral da face. Em uma das voluntárias houve melhora considerável na região frontal e nasolabial, diminuindo a profundidade das rugas.
Marchi; et. al. (2016)	Avaliar os efeitos do tratamento facial com radiofrequência em pele de voluntárias tabagistas e não tabagistas	8 voluntárias com idades entre 47 e 53 anos)	As voluntárias foram divididas em 2 grupos: 4 tabagistas e 4 não tabagistas. Ambos os grupos realizaram 2 sessões (40°C) de radiofrequência por semana até completar 10 sessões	A pele das voluntárias tabagistas apresentava-se com alto nível de aspereza, desidratação e desvitalização quando comparadas com as voluntárias não-tabagistas. Porém ao final do tratamento, houve redução da

				extensão e profundidade das rugas e na melhora do quadro de flacidez cutânea, além de melhora visível no aspecto e clareamento da pele.
Facchinetti; et. al. (2017)	Avaliaram a eficácia da radiofrequência no rejuvenescimento facial	a 8 voluntárias com idade superior a 40 anos	As voluntárias foram submetidas a 1 sessão (40°C) de radiofrequência até completar 10 sessões	Após as 10 sessões houve uma melhora na coloração da pele, minimização na flacidez cutânea e textura. Melhora significativa das rugas frontais e glabellares, diminuição das linhas de expressão e melhora no aspecto geral de todas as participantes.
Vicente (2017)	Analisar o uso da radiofrequência para flacidez facial em pacientes com idade superior a 40 anos que apresentam sinais de envelhecimento	5 voluntárias com idade superior a 40 anos	As voluntárias foram submetidas a 1 sessão (37°C a 40°C) por semana, num total de 10 sessões	<i>Lifting</i> imediato e após 10 sessões os resultados foram potencializados, com redução da flacidez cutânea, melhora geral das rugas e contorno da face, bem como melhora no clareamento geral da pele.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados dos estudos selecionados corroboram com estudo realizado por Nienkoette, Hellmann, Gonçalves (2012), em que avaliaram a eficácia da radiofrequência, considerando textura, hidratação, flacidez, coloração e a presença de manchas na pele após um protocolo de radiofrequência de 8 sessões, 1 vez por semana. Verificaram melhora da flacidez facial, textura, coloração e atenuação das rugas superficiais, além de diminuição de linhas de expressão e no aspecto geral da pele de todas as pacientes.

Já Santos (2017), realizando a radiofrequência 1 vez por semana, totalizando também 10 sessões se mostrou eficaz no rejuvenescimento facial, uma vez que foi possível verificar uma redução da área das rugas que foram submetidas ao tratamento. Apesar da melhora geral do aspecto, alguns pacientes demonstraram uma mudança mais evidente do que outras, visto que o envelhecimento cutâneo depende tanto de fatores intrínsecos quanto de fatores extrínsecos, e a efetividade da

radiofrequência no tratamento do rejuvenescimento facial também se condiciona aos hábitos e quadro clínico dos participantes. Nesse sentido, embora a maioria dos pacientes não fazia exposição direta ao sol com frequência, também não faziam uso de bloqueador solar. Logo, a influência da utilização do protetor solar torna-se fundamental para o combate ao fotoenvelhecimento, quanto para o sucesso do tratamento à base de radiofrequência.

Del Pino, et. al. (2006) realizaram 2 sessões de radiofrequência com temperaturas variando entre 36 °C e 41°C em intervalos de 15 dias e constataram pelas análises histológicas que ocorreu a formação de colágeno denso em metade da amostra com 15 dias.

Lima (2015) também refere que o procedimento de radiofrequência é uma proposta terapêutica promissora para o rejuvenescimento periorbital, uma vez não há indicação ou desejo de cirurgia convencional e quando a pele fina, flácida e enrugada é a queixa mais marcante. E que o retorno às atividades é rápido e os efeitos adversos foram poucos observados no grupo avaliado.

Já Carvalho, et. al. (2016), relataram que baixas temperaturas podem não ser eficazes em tratamentos devido o contexto fisiológico encontrado nas questões referentes à formação de edemas e fibras colágenas, dissociação de fibras musculares e hemorragias. Porém, temperaturas moderadas de 37°C a 39°C são capazes de melhorar a condição dos tecidos, sugestivo de neoformação colágena e surgimento de alta quantidade de vasos subepiteliais, pois realizaram 3 aplicações a 37°C por 2 minutos no dorso de ratos Wistar e concluíram que a radiofrequência no tecido colágeno resultou em neocolagênese nas análises que correspondiam aos sacrifícios em 24 horas e 7 dias após a última aplicação. Eles sugerem uma frequência de tratamento de no mínimo 7 dias e que há permanência de efeitos da radiofrequência no tecido colágeno até 15 dias.

Polguy, et. al. (2018) mostraram que o tratamento com radiofrequência foi eficaz e bem tolerado por todos os pacientes, mesmo que a maioria dos pacientes apresentasse pele mista ou seca, sendo esta última mais propensa a ser mais sensível, mas não foram observados efeitos colaterais. Os efeitos podem ser vistos em pacientes idosos e em todos os tipos de pele.

Confrontando os resultados dos estudos percebe-se que a literatura se torna muito divergente em relação a dose, frequência de aplicações, bem como o tempo de duração do efeito da radiofrequência no tecido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se através da análise dos resultados dos estudos selecionados que a aplicação da técnica de radiofrequência é importante no tratamento das disfunções estéticas decorrentes do processo de envelhecimento facial, uma vez que age na derme, proporcionando o aquecimento da mesma. Com o aumento da temperatura, ocorre uma sequência de reações fisiológicas importantes, que promovem a contração das fibras de colágeno e elastina, bem como estimulando a formação de novas fibras de colágeno (neocolagênese) e elastina (neoelastogênese).

O presente trabalho permitiu observar que a radiofrequência é um recurso eficaz, que apresenta resultados satisfatórios e visíveis em curto prazo ou longo prazo, podendo ser indicado para o tratamento das disfunções estéticas faciais principalmente na redução das rugas, melhora na flacidez, contorno e aparência da face em geral, sendo coadjuvante na melhora e manutenção da aparência da pele.

Mesmo que a maioria dos autores tenha tido sucesso com o tratamento da radiofrequência para rugas e flacidez de pele, melhorando a aparência da mesma, bem como se mostrando promissor para o rejuvenescimento facial, a aplicação da técnica requer um profissional treinado e habilitado, que possua pleno conhecimento do equipamento que será utilizado, assim como dos processos biológicos a serem estimulados, dos possíveis resultados na disfunção que será tratada e das contraindicações.

Além disso, há carência de estudos com protocolos seguros para aplicação dessa tecnologia, uma vez que a divergência dos parâmetros (número de sessões, frequência, tempo de aplicação e temperatura) foi notada também na literatura, justificando a necessidade de novos estudos controlados com melhor qualidade metodológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNE, Jones Eduardo. *Eu sei Eletroterapia*. Santa Maria: Pallotti, 2013.
- BATISTELA, M. A.; CHORILLI, M.; LEONARDI, G. R. Abordagens no estudo do envelhecimento cutâneo em diferentes etnias. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 88, n. 2, p. 59-62, jul. 2007.
- BOCK, Vanessa; NORONHA, Alessandra Ferreira de. Estimulação da neocolagênese através da radiofrequência. *Revista Eletrônica Saúde e Ciência*, v. 3, n. 2, p. 07-17, jun. 2013.
- BROWN, A.; ALMEIDA, G. O. Novel Radiofrequency (RF) Device for Cellulite & Body Reshaping Therapy. *Alma Lasers*, v. 1, n. 2, p. 1-5, out. 2005.
- BUSNARDO, Viviane Lucci; AZEVEDO, Mayra Figueiredo de. *Estudo dos efeitos da radiofrequência no tratamento facial em mulheres entre 50 e 60 anos de idade*. Disponível em: <
<https://www.up.edu.br/cmspositivo/uploads/imagens/files/estudo%20mulheres.pdf> >. Acesso em: 19 de ago. 2020
- CARVALHO, G. F.; SILVA, R. M.; MESQUITA FILHO, J. J. T.; MEYER, P. F.; ROZIO, O. A.; MEDEIROS, J. O.; MÓBREGA, M. M.; BARICHELLO, P. A.; MENDONÇA, W. C. M.; FERNANDES, A. S.; CAVALCANTE, J. L. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. *Revista Brasileira de Medicina*, v. 68, n. 2. P. 01-12, abr. 2011.
- CAVALERI, T.; SILVA, J. S.; DIAS, C.; ALMEIDA, A. A.; PEREIRA, V. K.; BUAVA, R. C. Benefícios da radiofrequência na estética. *Revista gestão em foco*, v. 9, n. 1, p. 211-239, abr. 2016.
- COSTA, E. K. O.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, F. T. A.; BORGES, F. M. R.; PEDROSA, C. V.; ALENCAR, E. R.; LACERDA, A. O. J. P. S.; OLIVEIRA, N. F. G.; PESSOA, D. R. Análise do efeito da radiofrequência no tratamento de flacidez cutânea relacionada ao processo de envelhecimento: revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 31, n.1, p. 01-06, jun. 2019.
- DAMASCENO, A. M.; SILVA, A. V.; FRANÇA, I. S.; FERNANDES, M. L. S. A eficácia da radiofrequência no tratamento da flacidez tissular. *Revista eletrônica Belezain*, v. 1, n. 1, p. 01-14, abr. 2015.
- DEL PINO, M.; ROSADO, R. H.; AZUELA, A. Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs. *Journal of Drugs in Dermatology*, v. 5, n. 8, p. 714-722, jun. 2006.
- DUARTE, A. B.; MEJIA, D. P. *A utilização da Radiofrequência como técnica de tratamento da flacidez corporal*. Disponível em: <
https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/19/38_-_A_utilizaYYo_da_radiofrequYncia_no_tratamento_da_flacidez_facial.pdf>. Acesso em: 19 de ago. 2020
- FACCHINETTI, J; SOUZA, J; SANTOS, K. Radiofrequência no Rejuvenescimento facial. *Revista multidisciplinar e de Psicologia*, v. 11, n. 38, p.336-348, abr. 2017.

FONSECA, E.; ALVES, J.; HASSE, R. *O uso da radiofrequência no tratamento de rejuvenescimento facial*. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/esteticaemmovimento/article/view/6489/3153>>. Acesso em 19 de ago. 2020

FONTES, T. A.; MEJIA, D. P. M. *Efeitos da radiofrequência em mulheres que sofrem de flacidez dérmica na região da face, causada pelo envelhecimento*. Pós-graduação em Fisioterapia Dermato Funcional. Faculdade Ávila. 2013.

GOLD, M. H.; BIRON, J.; WILSON, A. Improvement of skin texture and wrinkles using radiofrequency ultra-thin electrode technology. *J Cosmet Dermatol*, v. 1, n. 3, p. 01-05, abr. 2019.

LIMA, Emerson de Andrade. Radiofrequência pulsada com multi agulhas: uma proposta terapêutica em rugas, flacidez e pigmentação periorbital. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 3, n. 1, p. 223-226, jun. 2015.

LOUIS, F.; FUJJI, N.; OKUMOTO, M. S.; MATSUSAKI, M. Effects of radiofrequency and ultrasound on the turnover rate of skin aging components (skin extracellular matrix and epidermis) via HSP47-induced stimulation. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, v. 525, n. 1, P. 73-79, abr. 2020.

MACEDO, M. C. A.; TENÓRIO, C. A. Tratamento de rugas: uma revisão bibliográfica sobre carboxiterapia, radiofrequência e microcorrente. *Revista Visão Universitária*, v.2, n.1, p.59-78, jun. 2015.

MACHADO, Ka. E.; SIGALES, G. L.; SOLOVY, I. Ação do acetilhexapeptídeo-3 no processo de rejuvenescimento facial. *Infarma Ciências Farmacêuticas*, v. 30, n. 3, p. 185-189, jul. 2018.

MARCHI, J. P.; ROCHA, K. G. P.; SEVERO, P. V. A.; BRUNING, M. C. R.; LOVATO, E. C. W. Efetividade da radiofrequência no tratamento facial de voluntárias tabagistas e não tabagistas. *Arquivos de Ciência da Saúde UNIPAR*, v. 20, n. 2, p. 123-129, maio/ago. 2016.

MONTAGNER, S.; COSTA, A. Bases biomoleculares do fotoenvelhecimento. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 84, n. 3, p. 263-269, jun. 2009.

NERY, R. D.; SOUZA, S. C.; PIAZZA, F. C. P. Estudo comparativo da técnica de radiofrequência em Disfunções estéticas faciais. *Caçador*, v.2, n.2, p. 120-138, abr. 2013.

NIENKOETTE, L.; HELLMANN, L.T.; GONÇALVES, V.P. Efeitos da Radiofrequência no Tratamento de Flacidez Facial em Mulheres. *Revistas Eletrônicas de Estética e Cosmética*, v. 3, n. 1, p. 1-8, jul. 2012.

PAASCH, U.; BODENDORF, M. O.; GRUNEWALD, S.; SIMON, J. C. Skin rejuvenation by radiofrequency therapy: methods, effects and risks. *Journal of the German Society of Dermatology*, v. 7, n. 3, p. 196-203, mar. 2009.

POLGUJ, A. E.; ZIELINSKA, B. A.; ZDUNSKA, K; MARKIEWICZ, A.; SKUBRALSKI, J.; ROTSZTEJN, H. The evaluation of elasticity after nonablative radiofrequency rejuvenation. *Journal Cosmetik Dermatology*, v. 1, n. 1, p. 01-06, mar. 2018.

PORTELA, D. P. B.; DUTRA, R.. Inovações terapêuticas para rejuvenescimento facial: uma abordagem biomédica. *Revista Eletrônica Biotecnologia e Saúde*, v. 12, n. 20, p. 27-38, maio-ago. 2018.

SANTOS, Ana Luiza Ramos De Moura dos. *Estudo comparativo entre as técnicas de radiofrequência e microagulhamento no rejuvenescimento facial*. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Bacharelado em Biomedicina. Centro Universitário de Brasília. 2018

SILVA, M. V. R.; HANSEN, D.; STURZENEGGER, T. M. *Radiofrequência no rejuvenescimento facial*. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2012/ccs/radiofrequencia%20no%20rejuvenescimento%20facial.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

SILVA, A. R.; SANTOS, A. C. O.; GONÇALVES, V. M.; CRUZ, E. F. Radiofrequência no tratamento das rugas faciais. *Revista da Universidade Ibirapuera*, v. 7, n. 2, p. 38-42, jan/jun. 2014.

SILVA, P. R.; ANDRADE, FERREIRA, A. G.; FACCHINETTI, J. B. Radiofrequência no Tratamento de Rugas: Uma Revisão Integrativa. *Revista Multidisciplinar de Psicologia*, v. 11, n. 39, p. 38-42, abr. 2017.

SILVA, R. M. V.; FERREIRA, G. M.; ALVES, G. S.; LIMA, L. B.; VASCONCELLOS, L. S.; OLIVEIRA, H. G.; MEYER, P. F.; Efeitos da radiofrequência no rejuvenescimento facial: estudo experimental. *ConScientiae Saúde*, v. 16, n. 2, p. 194-200, jun. 2017.

SOUSA, J. O uso da diatermia por radiofrequência no tratamento das rugas e flacidez facial: revisão bibliográfica. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Fisioterapia. Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

SOUTO, Luís Ricardo Martinhão. Modelo de pele humana (derme + epiderme) reconstruída *in vitro*. *São Paulo Medicine Journal*, vol. 124, n.2, p.71-76, jun. 2005.

TAGLIOLATTO, Sandra. Radiofrequência: método não invasivo para tratamento da flacidez cutânea e contorno corporal. *Surgical and Cosmetic Dermatology*, v. 7, n. 4, p. 332-338, jun. 2015.

TESTON, A. P.; NARDINO, D.; PIVATO, L. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. *Revista Uningá Review*, v.1, n.1, p.71-84, out. 2010.

VICENTE, Elen Bruna Pereira. Uso da radiofrequência para flacidez facial na biomedicina estética. Disponível em: <<http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/1711>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

WILCZYŃSKI S, STOLECKA-WARZECHA A, DEDA A. In vivo dynamic thermal imaging of skin radiofrequency treatment. *Journal Cosmetic Dermatology*, v. 10, n. 1, p. 01-10, set. 2018.