

**ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA RADIOFREQUENCIA NO
RETARDO DO ENVELHECIMENTO PRECOCE.**

**COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF RADIOFREQUENCY ON EARLY
AGING DELAY.**

Dyana Garrozi Batistoti de Jesus – Universidade do Sul de Santa Catarina Unisul
daybatistoti@hotmail.com

Bianca Tabalipa Duarte - Universidade do Sul de Santa Catarina Unisul
biih_tduarte@hotmail.com

Lídia Merlin de Meneses - Universidade do Sul de Santa Catarina Unisul
dralidia@clinicamerlin.com.br

Roberta Nunes - Universidade do Sul de Santa Catarina Unisul
robertaa_nunes@hotmail.com

RESUMO

Com passar do tempo nosso organismo sofre alterações que provocam o envelhecimento cronológico, evidenciando o aparecimento das indesejadas rugas, linhas de expressão e flacidez cutânea. Com o avanço da tecnologia, a área da estética possui variedades de tratamentos, incluindo a radiofrequência (RF), cujo objetivo é causar aquecimento no tecido e induzir a formação de um novo colágeno (neocolagênese), tendo como resultado a melhora da qualidade da pele. O presente trabalho trata-se de um estudo comparativo, qualitativo, a fim de verificar a eficácia da RF no envelhecimento facial precoce. Em comparação com os artigos científicos abordados, nota-se um resultado satisfatório, mostrando que a radiofrequência após algumas sessões realizadas conforme cada

avaliação clínica particular, possui uma grande eficácia não só na flacidez, como também no envelhecimento.

PALAVRAS CHAVES: Envelhecimento cutâneo, radiofrequência, colágeno, pele.

ABSTRACT

Over time, our body undergoes changes that cause chronological aging, showing por highlighting, expression lines and skin sagging. With the advancement of technology, the area of aesthetics has a variety of treatments, including radiofrequency (RF), whose objective is to cause tissue heating and induce the formation of new collagen (neocollagenesis), resulting in improved skin quality. The present work is a comparative, qualitative study, in order to verify the effectiveness of RF in early facial aging. In comparison with the scientific articles discussed, there is a satisfactory result, showing that the radiofrequency after a few sessions performed according to each particular clinical evaluation, has a great efficacy not only in flaccidity, but also in aging.

KEYWORDS: Skin aging, radiofrequency, collagen, skin.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento da pele é um processo inevitável do acúmulo de mudanças físicas, psicológicas e sociais ao longo do tempo e é praticamente irreversível (GUPTA, 2010).

As mudanças ocasionadas pelo envelhecimento se predominam sobre a pele, causando flacidez e enrugamento cutâneo e manchas senis. Essas mudanças são ditas como indesejadas por razões estéticas, visto que há dificuldade em manter a aparência jovial. Por estes motivos, são utilizados recursos estéticos, a fim de amenizar os efeitos do envelhecimento cutâneo e melhorar a aparência. (TASSINARY, 2019).

Muitas técnicas têm sido desenvolvidas para melhorar o tecido cutâneo, incluindo a radiofrequência (RF) (WEISS et al., 2013). Diante disso, Carvalho et al. (2011) e Latronico e al. (2010) descrevem a RF como uma emissão de correntes elétricas de alta frequência que formam um campo eletromagnético onde gera calor quando em contato com os tecidos corporais, leva a retração do colágeno, melhorando a firmeza e a elasticidade da pele. Além disso, o aquecimento induz a ativação dos fibroblastos,

levando a neocolagenização (alterada em diâmetro, espessura) com o consequente remodelamento da pele.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica, visando investigar a eficácia da radiofrequência no envelhecimento cutâneo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão de literatura. Foram selecionados artigos das seguintes bases de dados: google acadêmicos e livros impressos. A pesquisa contou com trabalhos publicados no ano de 2000 até 2019, nos idiomas português e inglês. Os textos foram analisados de forma crítica, a fim de discutir as informações obtidas que correspondiam especificamente ao tema pretendido para compor esta revisão.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. SISTEMA TEGUMENTAR

O sistema tegumentar é considerado o maior e mais pesado órgão do corpo humano, representando cerca de 15% do peso corporal total. É composto pela pele e seus anexos, que incluem pelos, unhas e glândulas. (MENDONÇA E RODRIGUES, 2011)

A pele possui diversas funções tais como: proteção contra agentes físicos, químicos e biológicos do ambiente (relativamente impermeável), regulação da temperatura, excreção sensibilidade tátil e produção de vitamina D. É formada por três camadas: a epiderme (superficial), a derme (intermediária) e a hipoderme (profunda). (GUIRRO & GUIRRO 2004).

1.1- EPIDERME

Esta é composta por 95% de queratinócitos, os quais sintetizam uma proteína chamada queratina e que formam quatro camadas: camada basal, espinhosa, granular e córnea. O 5% restante é formado por melanócitos e células de Langerhans e de Merkel (ELDER, 2014).

Pandolfo (2011), diz que a epiderme é a camada mais superficial da pele, atuando como barreira protetora as agressões dos fatores externos.

1.2- DERME

Segundo Pandolfo (2011), a derme é localizada abaixo da epiderme, formada por tecido conjuntivo que lhe proporciona rica vascularização.

É composta por colágeno, fibras elásticas e reticulares, principais fibras do tecido conjuntivo denso, alimentadas por vasos sanguíneos, linfáticos e nervos, além de folículos pilos sebáceos e glândulas sudoríparas (HARRIS, 2009).

Segundo Pandolfo (2011), a derme é localizada abaixo da epiderme, formada por tecido conjuntivo que lhe proporciona rica vascularização. (GUIRRO & GUIRRO 2004).

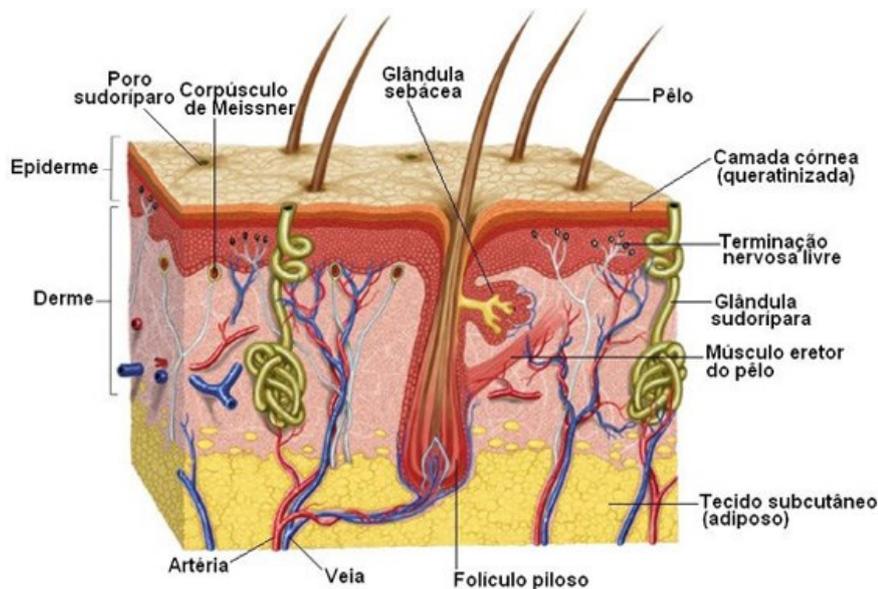
1.3- HIPODERME

A hipoderme é o tecido sobre o qual a pele repousa, formado por tecido conjuntivo que varia do tipo frouxo ou adiposo ao denso nas várias localizações e nos diferentes indivíduos (GUIRRO & GUIRRO, 2004).

A distribuição de gordura não é uniforme em todas as regiões do corpo, nos indivíduos normais, algumas regiões nunca acumulam gordura, como pálpebra, a cicatriz umbilical, a região esternal e as dobras articulares. Em outras regiões pelo contrário há maior acúmulo de tecido adiposo a porção proximal dos membros e a parede abdominal (GUIRRO & GUIRRO, 2004)

De acordo com Soares (2008), a hipoderme é a camada mais profunda, há tecido adiposo cujas células armazenam a gordura subcutânea (panículo adiposo). É formado por um tecido conjuntivo frouxo que serve para unir, de maneira pouco firme a derme aos outros órgãos do corpo, permitindo que a pele tenha certo grau de deslizamento, variável com a região do corpo. (Figura 1)

Figura 1- Estrutura da pele



Fonte: Disponível em: <https://www.auladeanatomia.com/novosite/pt/sistemas/sistema-tegumentar/>. Acesso em 22 mai. 2021.

2. COLÁGENO

Com o avanço da idade e o passar dos anos, a síntese de colágeno diminui gradativamente, as fibras elásticas tornam-se deformadas e menos flexíveis. O suporte estrutural determinado pela derme vai se perdendo, fazendo com que a pele se torne menos elástica, mais fina e menos hábil para resistir a alterações mecânicas (COUTO; NICOLAU, 2007).

O colágeno é uma proteína fibrosa que representa de 25-30% das proteínas totais do organismo, sendo alguns tipos de colágeno mais abundante do que outros. (KEDE; SABATOVICH, 2009). Sua principal função é fornecer resistência e dar integridade estrutural a vários tecidos e órgãos do organismo (DE OLIVEIRA GUIRRO, 2002).

As matrizes colágenas e elásticas são incorporadas em uma substância fundamental rica em hidratos de carbono. Estas moléculas hidrófilas, em conjunto com o ácido hialurônico, são distribuídas ao longo da derme, onde desempenham um papel chave na manutenção da hidratação da pele (ARAÚJO e col., 2015).

Segundo KEDE e SABATOVICH (2009), dentre os mais variados tipos de colágeno, o mais abundante é o colágeno tipo I, constituindo cerca de 80% do colágeno do organismo. Em função de suas propriedades naturais como a biocompatibilidade

elevada, essa proteína vem sendo utilizada como matéria prima para a fabricação de biomateriais sob as mais variadas formas.

QUADRO 1. Tipos de colágeno

I -	Tipo	O mais importante na derme e pode ser encontrado também em ossos e cartilagens. É sintetizado por fibroblastos;
II -	Tipo	Também existente em grande número na derme, mas principalmente em volta dos nervos e vasos sanguíneos, é abundante em hidroxiprilina e cistina e pode ser chamado de reticulina;
III -	Tipo	Constitui fibras reticulares. Presente nos músculos lisos, endoneuro e abundando o tecido conjuntivo frouxo, constitui fibras reticulares;
IV e VII -	Tipo	Possuem como função manter a integridade da membrana basal. Responsável pela nutrição de forma adequada das células da camada basal encontrada na epiderme

Fonte: HARRIS, 2009.

A demanda de colágeno no corpo pode sofrer algumas alterações, principalmente ligadas ao envelhecimento e à má alimentação. Durante a puberdade essas deficiências ou alterações do colágeno não são tão visíveis, mas a falta de colágeno constante torna-se mais nítida quando se entra na fase da maturidade, fase em que há uma possibilidade maior de sofrer fraturas com frequência, onde a rotina diária se torna mais cansativa, a alimentação não supre as necessidades do organismo. É também nessa etapa da vida que começam a aparecer as rugas, pois a pele não tem mais a mesma elasticidade de antes. Esse é um processo natural dos seres vivos, inevitável, mas quando em excesso pode trazer inúmeros prejuízos à saúde, perceptíveis ou não (SANTOS, 2007).

Já COUTO; NICOLAU, (2007), descrevem que com o avanço da idade e o passar dos anos, a síntese de colágeno diminui gradativamente, as fibras elásticas tornam-se deformadas e menos flexíveis. O suporte estrutural determinado pela derme vai se

perdendo, fazendo com que a pele se torne menos elástica, mais fina e menos hábil para resistir a alterações mecânicas.

2.1 ENVELHECIMENTO CUTANEO

Para que haja um entendimento de como ocorre o envelhecimento precoce, envolve-se teorias e fatores, entre elas a liberação de radicais livres, mutação genética, envelhecimento intrínseco e extrínseco etc. A junção desses fatores favorece a alteração em nível dérmico, levando a perda de colágeno, elastina, fibras reticulares e outros responsáveis pela sustentação elasticidade e firmeza da pele. É impossível evitar o envelhecimento cutâneo, mas existem fatores que fazem com que ele ocorra precocemente atuando na destruição das fibras dérmicas, proporcionando um envelhecimento visivelmente precoce (MACIEL; OLIVEIRA, 2011).

Para entender os fatores, KEDE e SABATOVICH, (2004), explicam que o envelhecimento intrínseco pode também ser chamado de verdadeiro ou cronológico já LACRIMANTI (2008) e TEIXEIRA (2007), afirmam que também ocorrem por fatores genéticos e mudanças hormonais (menopausa).

Já o extrínseco é aquele que é influenciado por fatores externos tal como o tabaco, poluição, hábitos de vida e predominantemente, a radiação solar, (LACRIMANTI 2008; TEIXEIRA 2007). Pode ser denominado também de fotoenvelhecimento, no qual as alterações surgem em longo prazo, sendo mais danoso e progressivo que o intrínseco (KEDE; SABATOVICH, 2004).

2.2 MECANISMOS FISIOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO

Em termos biológicos, o envelhecimento cutâneo caracteriza-se pelo achatamento de junções dermoepidérmica e pela atrofia geral da matriz extracelular (MEC), com redução e desorganização do colágeno e da elastina, a literatura também ressalta a diminuição de glicosaminoglicanos (GAGs), polímeros importantes para a hidratação cutânea, resultando em flacidez de pele e rugas finas (JOÃO TASSINARY, 2009).

Além das duas vias de envelhecimento (extrínseca e intrínseca), algumas teorias estão envolvidas no envelhecimento cutâneo.

TEORIA DO ENVELHECIMENTO PROGRAMADO: Sugere que o envelhecimento seja motivado por fatores genéticos, ou seja, a velocidade que uma espécie envelhece é determinada pelos seus genes. Para muitos pesquisadores, com o passar do tempo, as células vão perdendo sua capacidade de replicação, após um certo número de divisão celular. Conforme as células vão perdendo a velocidade de se replicar, começam a aparecer os sinais de envelhecimento, por falta de funções biológicas necessárias para manutenção (JOÃO TASSINARY- 2019).

TEORIA DOS TELÔMEROS: são pares de bases repetidas de DNA nas porções finais dos cromossomos que não se replicam nas mitoses, sofrendo um encurtamento progressivo ocasionando a sua ruptura. O desgaste dos telômeros impede sua função protetora do cromossomo gerando instabilidade e ativando os processos de apoptose e envelhecimento celular (Kosmadaki, 2004).

TEORIA DO STRESE OXIDATIVO: possui um papel central na condução de eventos como radicais livres que provocam o envelhecimento da pele. Os radicais livres constituem um grupo de substâncias químicas que contém um ou mais elétrons desemparelhados, causando grande instabilidade química .O envelhecimento do sistema tegumentar é fruto de alterações biomoleculares, ou seja está diretamente ligado às fibras colágenas , sendo os fibroblastos os responsáveis pelo metabolismo do colágeno e sintetização do pró colágeno I, importante componente na matriz extra celular.Com o avanço da idade ocorre desorganização do colágeno reduzindo sua produção e aumentando sua degradação “JOÃO TASSINARY - 2019”.

TEORIA DA GLICOSILAÇÃO: glicose é uma fonte de combustível celular vital. No entanto o consumo desenfreado da glicose, se torna crônico ao açúcar exógeno, nos alimentos ou endógeno como nos diabetes e pode afetar a idade corporal por um processo chamado de glicação. A consequência principal desse processo é o estresse oxidativo celular, provocado pelo elevado nível de polissemia e de glicose tecidual que conduzem a deterioração estrutural e a funcionalidade dos tecidos tendo

como consequência o envelhecimento precoce (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA 2017).

TEORIA IMUNOLÓGICA: pressupõem que à medida que as pessoas envelhecem, seus respectivos sistemas imunológicos de base celular e humoral diminuem tanto de forma quantitativa quanto qualitativa. Nessa etapa da vida que o sistema imunocompetente entra em colapso inicia seu processo de decadência. Consequentemente, as respostas do monológicas diminuem e as manifestações de autoimunes aumentam de forma gradativa e paralela ao avanço da idade. O sistema imunológico torna-se, portanto cada vez menos eficiente em distinguir os elementos próprios e os elementos estranhos ao organismo, resultando em aumento significativo das doenças autoimunes “JOÃO TASSINARY- 2019”.

Além das teorias e processos acima descritos, o envelhecimento pode ser causado por fotoenvelhecimento é aquele decorrente do efeito da radiação ultravioleta do sol sobre a pele durante toda a vida. O sol, que proporciona momentos de lazer e que dá o bronzeado que aprendemos a considerar como modelo de saúde e beleza, é também o principal responsável pelo envelhecimento cutâneo, pois é a sua ação acumulativa sobre a pele que faz surgir os sinais da pele envelhecida (GUIRRO,2004).

RADIAÇÃO SOLAR: Tem como efeito queimaduras até fotoenvelhecimento e desenvolvimento de câncer de pele. A exposição a radiação provoca alterações do pigmento, dando o surgimento manchas, pintas e sardas. A pele foto envelhecida é mais densa, as vezes possui um tom amarelado, áspera e manchada, e tendo um maior aparecimento de rugas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA 2017).

TABACO: fumantes indicam marcas acentuadas de envelhecimento. O calor da chama e o contato da fumaça contamina a pele e favorecem o envelhecimento juntamente com a perda de elasticidade cutânea, como também, reduz o fluxo sanguíneo da pele, e dificulta a oxigenação dos tecidos, faltando a nutrição do mesmo. A redução deste fluxo contribui para o envelhecimento precoce da pele, para a formação de rugas, além de dar à pele um tom amarelado a pele. Rugas acentuadas ao redor da boca são as mais comuns. Além disso, o cigarro gera quadro de hipoestrogenismo, que pode estar

relacionado com pele seca e atrófica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA 2017).

ALCOOL: altera a produção de enzimas e estimula a formação de radicais livres, que causam o envelhecimento. A exceção à regra é o vinho tinto que, se consumido moderadamente, possui ação antirradicais livres, pois é rico em flavonoides e em resveratrol, potentes antioxidantes “SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA 2017”.

ALIMENTAÇÃO: uma dieta pobre em nutriente, favorece o envelhecimento da pele. Existem elementos essenciais e devem ser ingeridos para repor perdas, além de, suprir necessidades, quando há deficiência de quantidade diária necessária ao organismo. O excesso de glicose auxilia a pele a envelhecer de forma mais rápida (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA 2017).

HORMÔNIOS: Diminuindo os níveis hormonais como estrogênio e testosterona e dos hormônios do crescimento, acelera-se a deterioração da pele. Em mulheres, a variação nos níveis de estrogênio durante a menopausa é responsável por mudanças cutâneas significativas: o seu declínio prejudica a renovação celular da pele, resultando em afinamento das camadas epidérmicas e dérmicas “JOÃO TASSINARY-2019”.

Os estrógenos possuem variadas atuações, entre elas o crescimento, a diferenciação e a função de muitos tecidos (COMPSTON, 2001).

3 RADIOFREQUÊNCIA NO ENVELHECIMENTO PRECOCE

A RF é um recurso eletro terapêutico utilizado no tratamento da flacidez tissular, seu efeito térmico não ablativo modifica a estrutura do colágeno promovendo alterações morfológicas no tecido conjuntivo, o aquecimento provocado pela radiofrequência ativa o fluxo sanguíneo favorecendo o condicionamento da pele, melhorando a elasticidade e a força tensora dos tecidos (FERRARI; OLIVEIRA, 2017).

3.1 HISTÓRIA DA RADIO FREQUÊNCIA

Originada em meados de 1891 por D'Ansoval após estudar as respostas dos tecidos para as correntes de diferentes frequências. Diante da precária tecnologia da época, a radiação emitida causava lesões cutâneas, pois faíscas eram geradas entre o eletrodo ativo e o paciente. Desde então a radiofrequência sofreu diversas modificações conforme novas descobertas e estudos iam sendo realizados. O objetivo era obter aquecimento profundo nos tecidos com reduzido ou nenhum risco (BORGES, 2010)

3.2 MECANISMOS DE AÇÃO:

A radiofrequência é indicada em todos os processos degenerativos que impliquem na diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição, sendo em geral em patologias crônicas. Também é indicado por provocar aumento da vasodilatação e irrigação abaixo da zona tratada, além da oxigenação e nutrição dos tecidos. A energia de radiofrequência é uma forma de energia eletromagnética, segura, eficaz e não ablativa (Atua principalmente nas camadas médias e profundas da pele, causando pouco ou nenhum dano na camada mais superficial) que pode ser aplicada a qualquer tipo de pele (RODRIGUEZ, 2004).

Quando aplicada à pele, criam-se campos eletromagnéticos oscilantes que provocam o movimento dos elétrons nos tecidos, e a corrente elétrica resultante gera um calor interno proporcional à resistência elétrica da pele. As moléculas de colágeno são produzidas pelos fibroblastos e este, quando aquecido, sofre uma transição estrutural, transformando-se numa estrutura semelhante a um gel e, como tal, menos organizada (ARNOCZKY, 2000).

3.3 EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIOFREQUÊNCIA

A radiofrequência produz efeitos térmicos e atérmicos. Maior aumento da temperatura diminui a distensibilidade e aumenta a densidade de colágeno, conseguindo assim diminuir a flacidez da pele. Esse efeito é chamado de lifting de radiofrequência. O aumento de temperatura produz ainda uma inflamação controlada dos tecidos, com

aumento imediato de interleucina 1-Beta (IL-1 β), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e metaloproteinase de matriz 13 (MMP-13) – esta última é marcadora de desagregação da matriz extracelular – enquanto os níveis de metaloproteinase de matriz 1 (MMP-1), proteína de choque térmico 47 e 72 (HSP47 e HSP72) e fator beta de crescimento transformador (TGF- β) mantêm-se elevados por dois dias. Além disso, a tropoelastina e a fibrilina (responsáveis pela elasticidade e presente em grande quantidade na pele), junto com o pró colágeno I e III são estimulados por 28 dias após o tratamento (BORGES,2010).

A radiofrequência gera energia e forte calor sob a camada mais profunda da pele enquanto a superfície se mantém resfriada e protegida, o que causa a contração do colágeno. Quando a onda é aplicada sobre a superfície da pele, ela é resfriada (epiderme) e ao mesmo tempo uma energia de radiofrequência é passada para as camadas mais profundas (derme). Posteriormente é obtida a produção de neocolágeno que vai produzir uma melhora ainda maior no aspecto da pele. Assim, é criada uma reação química nas estruturas mais profundas, mais especificamente no colágeno, que faz a pele retrair. (AGNE,2009) Além disso, o aquecimento ocasionado pela radiofrequência causa uma rápida hipertermia e em resposta do organismo, ocorre à dilatação nos capilares com consequente aumento do fluxo sanguíneo na região (BORGES, 2012). Ele também atinge as camadas mais profundas da pele causando a contração das fibras colágenas existentes e estimulando os fibroblastos na formação de novas fibras (CARVALHO et al., 2012), resultando assim no processo de rejuvenescimento tissular.

A dermato-funcional utiliza a radiofrequência de forma não ablativa, promovendo o aumento da elasticidade de tecidos ricos em colágeno, aumentos maiores de temperatura e manutenção em 40°C durante todo o período de aplicação diminuem 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. Este efeito é denominado lifting pela radiofrequência (MEYER, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve o intuito de identificar resultados de artigos científicos em relação a radiofrequência no envelhecimento precoce. A pele é o maior órgão do corpo humano, com a função de proteger nosso corpo dos microrganismos e ambiente externo, com o passar do tempo e avanço da idade, ocorre o processo de envelhecimento, um processo fisiológico da pele, devido a perda de colágeno e elasticidade da pele,

acentuando as indesejadas rugas e flacidez facial, ocorrendo a hipotonia dos músculos de forma gradativamente.

Perante os estudos abordados, a radiofrequência se mostrou eficaz no tratamento, por meio de radiação não ablativa e por obter o calor em conversão, que atinge profundamente as camadas ocorrendo a vasodilatação do tecido e resultando na melhora do aspecto facial.

Com o término do tratamento percebe-se, que os efeitos térmicos produzidos pela radiofrequência no tecido subcutâneo são capazes de ativar colágeno e elastina, levando a dissimulação parcial ou total da flacidez tecidual tornando visível a renovação facial.

Todos os estudos abordados tiveram resultados favoráveis para a utilização da radiofrequência, mostrando seus resultados benéficos durante o tratamento.

REFERENCIAS

AGNE, Jones Eduardo, Eu sei eletroterapia.Santa Maria:Pallotti,2009.

ARNOCZKY SP, Aksan A. Thermal modification of connective tissues: basic science considerations and clinical implications. J Am Acad Orthop Surg ; 8: 305-13; 2000.

BORGES, Fábio dos Santos; SCORZA,Flavia Acedo;JAHARA,Rodrigo Soliva.Modalidades terapêuticas nas disfunções estética.São Paulo. Phortes,2010. Paulo.

BRIDGES RB, CHOW CK, REHN SR, Micronutrient status and immune function in smokers. Ann NY acad sci. 1990; 587:218-31.

CARVALHO, Goretti Freire de; SILVA, Rodrigo Marcel V. da; FILHO, Joaquim J.T. de Mesquita; MEYR, Patrícia Froes ; RONZIO, Oscar Ariel; MEDEIROS, Josicleiber de Oliveira ;NOBREGA, Monisa Martins, Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. Natal.Moreira Jr,2009.

DIERICKX, C. C. The Role of Deep Heating for noninvasive Skin Rejuvenation. Lasers in Surgery and Medicine, 38:799- 807, Belgium, 2006.

EMILIA DEL PINO M, ROSADO RH, AZUELA A, GRACIELA GUZMÁN M, ARGÜELLES D, RODRÍGUEZ C, ROSADO GM; Efeito do aquecimento volumétrico controlado dos tecidos com radiofrequência na celulite e no tecido subcutâneo das nádegas e coxas. *Dermatologia*, 2006.

FRANCÈS C, Smoker's wrinkles: epidemiological and pathogenic considerations. *Clin Dermatol* 1998, 16: 565-70.

FISHER GJ, KANG S, VARANI J, et al Mecanismos de fotoenvelhecimento e cronologia antiidade. *Arch Dermatol* 2002, 138:1462-70.

GUIRRO, Elaine Caldeira de O. *Fisioterapia Dermato- funcional: fundamentos,recursos, patologias*. Barueri-São Paulo Manole, 2004.

J LOW, A WARD, V Robertson, ANN REED - 2001

Jenkins, G., (2002). Molecular mechanisms of skin ageing. *Mechanisms of Ageing and Development*. 123, pp. 801-810.

KOSMADAKI MG, GILCHREST BA, The role of telomerase and telomeres dynamics? *Curr Mol Med* 2004; 5:171-7.

MEYER, P.F. GURJÃO, J.R.B. EMILIANO, T.M. RONZIO, O.A. Efectos de la transferencia eléctrica capacitiva en el tejido dérmico y adiposo. *Fisioterapia*, 2009.

MEYER, P. F. Ronzio, O. A. Radiofrequência. In: BORGES, F. S. *Fisioterapia Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas*. São Paulo: Phorte, Cap. 25, p.601-620, 2010.

PAGEON H, BAKALA H, MONNIER VM, Asselineau D Collagen Glycation triggers the formation of aged skin in vitro. *Eur Dermatol* 2007, 17:12-20.

PUIZINA-IVIC, N., (2008). Skin aging. *Acta Dermatovenerologica Alpina, Panonica et Adriatica*. 17, pp. 47-54.

RIBEIRO, Cláudio. Cosmetologia aplicada a dermoestética. 2ª ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010. RONZIO, O.; MEYER, P. F. Radiofrequência. In: BORGES, F. D. S. Dermato-Funcional: Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. 2 ed. São Paulo: Editora Phorte, 2010. p. 608 – 626.

RODRIGUEZ, J.M. Martín. Electroterapia em Fisioterapia. Rio de Janeiro: 2. ed. Panamericana, 2004

SUEHARA LY, SIMONE K., MAIA M, Avaliação do envelhecimento facial relacionado ao tabagismo. Rev Bras Dermatol 2006, 16:565-70

ULLMANN, D. Radiofrequência. Anais do XVI Congresso Mundial de Medicina Estética. Argentina: Buenos Aires, 2007

YAAR, M.. Clinical and Histological Features of Intrinsic versus Extrinsic Skin Aging Skin Aging. pp. 10-21, 2006.

SANTOS, M.P. O papel das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo. Nutrição em Pauta, edição Jul/Ago/2007. Disponível em http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=591> Acesso em: 25 de agosto 2013.