

**Autores:**Sandra Tagliolato<sup>1</sup><sup>1</sup> Mestre. Médica dermatologista em Campinas (SP), Brasil.**Correspondência para:**Sandra Tagliolato  
Rua Luzitana, 740 / 4o andar – Centro  
13015-121 – Campinas – SP  
**E-mail:** dermoclinica@dermoclinica.med.br

Data de recebimento: 02/11/2015

Data de aprovação: 10/12/2015

Trabalho realizado na clínica privada da autora – Campinas (SP), Brasil.

Suporte Financeiro: Nenhum  
Conflito de Interesse: Nenhum

# Radiofrequência: método não invasivo para tratamento da flacidez cutânea e contorno corporal

*Radio Frequency: a non-invasive method for treating cutaneous sagging and the body contour*DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.201574730>**RESUMO**

A radiofrequência é considerada método seguro e não invasivo para tratamento da flacidez cutânea e para melhora do contorno corporal e facial. Apresenta eficácia comprovada, porém limitada em casos de ptoses mais graves. Seus efeitos baseiam-se no aquecimento volumétrico da derme profunda, aquecendo o colágeno e as fibras elásticas. O calor gerado pela radiofrequência leva à retração do colágeno, melhorando a firmeza e a elasticidade da pele. Além disso, o aquecimento induz a ativação dos fibroblastos, levando à neocolagenização (alterada em diâmetro, espessura e periodicidade), com subsequente remodelamento do tecido.

**Palavras-chave:** tratamento por radiofrequência pulsada; colágeno; envelhecimento da pele

**ABSTRACT**

*Radiofrequency is considered a safe and non-invasive method for treating cutaneous sagging and for improvement of the body and facial contours. It has proven effectiveness, which is however limited in the more serious cases of ptosis. The effects of radiofrequency are based on the volumetric heating of the deep dermis, heating the collagen and elastic fibers. The heat generated by the radiofrequency leads to the contraction of collagen, improving the skin's firmness and elasticity. Furthermore, the heating induces the activation of fibroblasts, leading to neocollagenization (altered in diameter, thickness and frequency), with subsequent tissue remodeling.*

**Keywords:** *pulsed radiofrequency treatment; collagen; skin aging*

Com o aumento da demanda de pacientes para rejuvenescimento e com seu intenso desejo de obter essa melhora estética com mínimo risco e rápida recuperação, várias tecnologias de rejuvenescimento não cirúrgico têm surgido.<sup>1</sup>

Uma grande variedade de aparelhos de alta tecnologia se apresenta como opções terapêuticas efetivas, seletivas e seguras.<sup>1</sup>

Tradicionalmente, a maioria dos métodos não cirúrgicos destrói a epiderme e causa ferida dérmica, com resultante remodelamento dérmico do colágeno ocasionando *skin tightening* e atenuação das rugas.<sup>1</sup>

A radiofrequência (RF) é método não ablativo e não invasivo de rejuvenescimento.

A corrente elétrica (produzida pela RF) consegue alcançar os tecidos mais profundos, gerando energia e forte calor, devido à resistência na derme e no tecido celular subcutâneo.

Enquanto ocorre esse aquecimento volumétrico sobre as camadas mais internas da pele, a superfície se mantém resfriada e protegida.

Aquecidas, as fibras colágenas desnaturam e se contraem, levando à retração do tecido. Ocorre a contração imediata das fibras colágenas, que se retraem, bem como estímulo à formação de novas fibras (neocolágenese tardia), tornando-as mais eficientes na sustentação da pele.<sup>2-5</sup>

De todas as técnicas de aquecimento de tecido, a RF parecer ser a mais estabelecida e comprovada clinicamente, com a vantagem de chegar até a profundidade da pele, visto que até a hipoderme poderá ser afetada.<sup>3</sup>

A dermatologia utiliza a radiofrequência de forma não ablativa, promovendo o aumento da elasticidade de tecidos ricos em colágeno.<sup>2</sup>

Essa fonte de energia e calor é considerada uma radiação no espectro eletromagnético compreendida entre 30KHz e 300MHz.<sup>2</sup>

Muitos aparelhos usados no dia a dia operam com base na radiofrequência, como rádio, televisão, *wireless* internet, telefones, micro-ondas, comunicação de satélites, etc.<sup>2</sup>

Embora a energia utilizada seja a mesma (RF), a singularidade na aplicação está nas diferentes frequências empregadas.<sup>2</sup>

Para finalidade médica e/ou estética é utilizada a frequência de RF acima de 10MHz.<sup>2</sup>

Correntes elétricas têm sido utilizadas na medicina há mais de um século e nos tratamentos médicos há mais de 75 anos, geralmente para minimizar procedimentos cirúrgicos invasivos usando a radiofrequência para ablação e coagulação.<sup>3</sup>

Nos tratamentos estéticos, a radiofrequência tem ação através de sua corrente de alta frequência, que gera calor por conversão, atingindo profundamente as camadas tissulares e promovendo oxigenação, nutrição e vasodilatação dos tecidos; age desnaturando a fibra do colágeno, tendo como consequência seu encurtamento, levando à contração do tecido conjuntivo redundante.<sup>2,3</sup>

Quando passa pelos tecidos, a corrente gera uma ligeira fricção ou resistência dos tecidos com passagem da radiofrequência, produzindo a elevação térmica da temperatura tissular.<sup>2</sup>

A energia penetra o nível celular em epiderme, derme e hipoderme e alcança também as células musculares. Cabe lembrar que a profundidade de penetração da RF é a função inversa de sua frequência (Figura 1).<sup>3</sup>

Em julho de 2000, o primeiro sistema de RF recebeu do Food and Drug Administration (FDA) a declaração de “tratamento não invasivo para atenuação de rugas e melhora temporária da aparência da celulite”. Esse pioneiro aparelho de radiofrequência conseguiu demonstrar sua ação no aquecimento até o nível de derme papilar e gordura subcutânea, levando ao aumento da atividade dos fibroblastos e formação de um novo colágeno (observados em período de meses), tendo sido clinicamente possível evidenciar importante contração nas áreas tratadas.<sup>3</sup>

Desde então surgiram muitos outros aparelhos de radiofrequência, que operam em basicamente dois tipos de sistemas, o unipolar, em que a corrente passa através do corpo, e o bipolar,

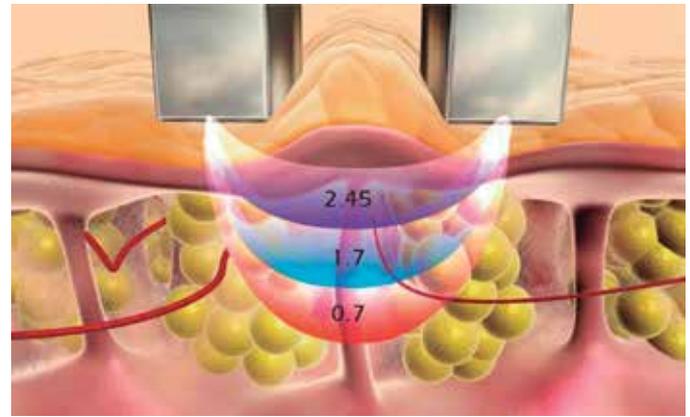


FIGURA 1: Exemplo esquemático de diferentes profundidades atingidas pela radiofrequência, conforme a frequência (medida em MHz)

que opera com a corrente de RF limitada pelo volume entre os dois eletrodos.<sup>3</sup>

Por ser o sistema bipolar mais localizado, usualmente menos energia é requerida para se alcançar o mesmo efeito térmico.<sup>3</sup>

Trabalhos sugerem a radiofrequência como tratamento padrão ouro para a retração da pele de modo não invasivo, demonstrando que a preservação da integridade da epiderme minimiza a recuperação e o risco de complicações.<sup>6-11</sup>

Diversos autores referiram atenuação significativa da flacidez do pescoço e face na maioria dos pacientes, utilizando *scores* para avaliação de melhoras clínicas e de satisfação dos pacientes.<sup>6-11</sup>

Outras publicações científicas atestam a segurança da RF para diferentes tratamentos além do *skin tightening*, como para cicatrizes de acne, rejuvenescimento da pele e redução de rugas.<sup>9</sup>

Seu uso para a região palpebral também demonstrou ser seguro, porém mais efetivo quando o defeito é considerado moderado.<sup>12</sup>

Estudos histopatológicos evidenciam a contração da fibra de colágeno após o tratamento com RF, levando à contração do tecido, assim como o estímulo térmico mediado induzindo a produção de novo colágeno.<sup>13</sup>

Pesquisas acompanharam a ação do calor gerado pela RF na indução da contração do colágeno, na colágenese e na elastogênese, com subsequente remodelamento durante o tratamento e ao longo de meses após sua aplicação.<sup>14-17</sup>

Embora não se duvide dos efeitos da RF na retração cutânea, diversos trabalhos descrevem também as limitações dessa tecnologia.<sup>14-17</sup>

O efeito térmico da RF monopolar e bipolar tem provado ser benéfico no *skin tightening*; esses efeitos, entretanto, são parciais ou imprevisíveis.<sup>18</sup>

Até poucos anos atrás as escolhas de tratamento da pele flácida eram somente cirúrgicas. Com a introdução da RF e de outros aparelhos com diferentes fontes de energia, utilizados para retração dos tecidos de maneira não invasiva, surgiram novas opções para o tratamento da flacidez cutânea; esses métodos, po-

rém, apresentam limitações, pois reconhecidamente a melhora da pele flácida pode ser difícil de alcançar sem a utilização de procedimentos cirúrgicos.<sup>19</sup>

Uma das hipóteses para o *lack* ou predizibilidade da eficácia dos sistemas de RF é a adaptação da força entregue para impedâncias diferentes e individuais da pele.<sup>18</sup>

A seleção adequada do paciente e o manejo cuidadoso de sua expectativa são fundamentais, uma vez que os resultados clínicos obtidos com RF ainda apresentam baixa previsibilidade e reprodutibilidade, e não são equivalentes aos de uma cirurgia plástica.<sup>18,19</sup>

Colocando-se a RF como opção não ablativa para rejuvenescimento, com ação na retração e contorno da pele moderadamente flácida, em pacientes sem ptoses estruturais, provavelmente ocorrerá satisfação com os resultados clínicos obtidos.<sup>4,5</sup>

Nesses pacientes e nos que desejam evitar modalidades cirúrgicas de tratamento, a RF oferece uma alternativa não invasiva para o tratamento não cirúrgico de retração da pele e do tecido subcutâneo, causando melhora das linhas nasolabiais e firmeza na região da mandíbula, promovendo definição do ângulo cervicomenal, sem tempo de recuperação ou complicações.<sup>5,20</sup> (Figura 2).

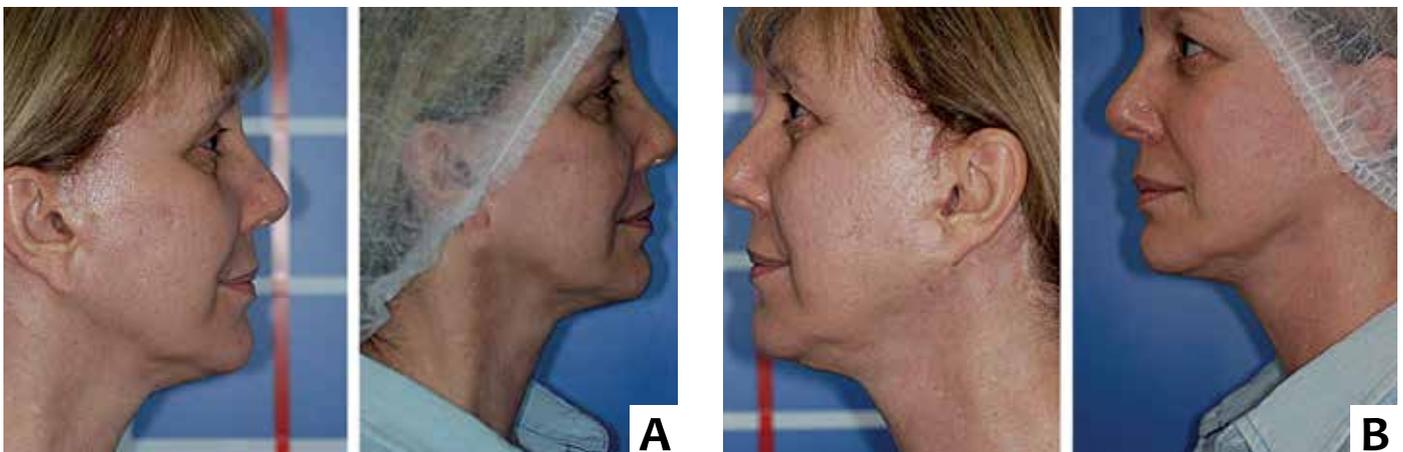


FIGURA 2 A E 2B: : Antes e após quatro sessões de radiofrequência



FIGURA 3:  
Antes e após oito sessões de radiofrequência

Em uma pesquisa clínica praticamente 100% dos pacientes apresentaram algum grau de atenuação da flacidez da pele, induzida por tratamento com aparelho de RF<sup>21</sup> (Figura 3).

Esse estudo demonstrou que os pacientes, muitas vezes, obtiveram resultados visíveis rapidamente (em apenas uma semana), porém, de modo geral, eles se mostraram clinicamente mais perceptíveis três meses após o procedimento.<sup>21</sup>

Outros trabalhos comprovaram essa melhora três meses depois do tratamento, porém, acompanhando esses pacientes, conseguiram demonstrar resultados ainda melhores seis meses após a aplicação da RF<sup>22</sup>

Embora tenha sido possível a comprovação de que o efeito da RF se mantém evidente por seis meses, após um único tratamento, a longevidade dos resultados clínicos ainda precisa ser determinada.<sup>22,23</sup>

Publicações também se preocupam em relação à técnica de execução do procedimento, pois pode comprometer o resultado final do tratamento com a RF. Aumento maior de temperatura e manutenção em torno de 40°C, durante todo o período de aplicação, diminuem a extensibilidade e aumentam a densidade do colágeno, conseguindo assim melhorar a flacidez da pele. Esse efeito é denominado *lifting* pela radiofrequência.<sup>2</sup>

Há diversos estudos demonstrando a necessidade de ser alcançada na pele temperatura entre 39°C e 42°C (temperatura efetiva clinicamente) para obtenção dos efeitos estéticos da radiofrequência.<sup>3</sup>

A fim de potencializar a ação da RF, os aparelhos vêm sendo aperfeiçoados, assim como as técnicas de aplicação.<sup>24</sup>

A técnica do uso de baixa fluência, múltiplas passagens é um algoritmo efetivo da RF para o *skin tightening*.<sup>24</sup>

De acordo com a avaliação da técnica de múltiplas passagens, todos os pacientes experimentaram algum eritema imediato ou edema que foi completamente resolvido, a maioria em 48 horas. Não houve escoriação ou despigmentação no seguimento de seis a 12 semanas.<sup>24</sup>

Análises fotográficas, após a utilização dessa técnica de múltiplas passagens, confirmaram a melhora cosmética evidente na flacidez facial e do pescoço de 96% dos pacientes tratados.<sup>24</sup>

Em outro trabalho, a aplicação da RF monopolar na face e pescoço usando um *vector multipass* demonstrou-se segura e tolerada pelos pacientes em todos os tipos de pele; a satisfação dos pacientes correlacionou-se com as imagens fotográficas.<sup>25</sup>

Pulsos estacados na região do submento demonstraram também redução da gordura.<sup>25</sup>

Explica-se a redução da gordura, pois além de induzir o remodelamento do colágeno o efeito de calor da RF também melhora a circulação sanguínea; dessa maneira, os aparelhos que utilizam essa fonte de energia produzem efeitos eletrotérmicos na pele e no subcutâneo, o que torna a radiofrequência também indicada em todos os processos degenerativos que impliquem a diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição.<sup>2,3</sup>

O método provoca aumento da vasodilatação e irrigação abaixo da zona tratada, além da oxigenação e nutrição dos tecidos.<sup>2</sup>

Com o aumento da circulação, ocorre ganho nutricional de oxigênio, nutrientes e oligoelementos para o tecido, com melhora no sistema de drenagem dos resíduos celulares (toxinas e radicais livres).<sup>2</sup>

Esses efeitos proporcionam a possibilidade de fortalecer a qualidade dos adipócitos, provocando lipólise homeostática, além da produção de fibras elásticas de melhor qualidade.<sup>2</sup>

No momento em que o organismo detecta temperatura mais elevada do que o fisiológico, ocorre vasodilatação, com abertura dos capilares, o que melhora o trofismo tissular, a reabsorção dos líquidos intercelulares excessivos e o aumento da circulação.<sup>2</sup>

O efeito de aquecimento leva à melhora da microcirculação e ao consequente acréscimo do fluxo sanguíneo ao tecido adiposo, o que provocará aumento de seu metabolismo, homogeneizando a gordura subdérmica e aumentando a elasticidade da pele.<sup>3</sup>

Portanto, teoricamente, a tecnologia de RF pode ser utilizada não só na redução da flacidez, mas também na redução da circunferência.<sup>26</sup>

Franco et al. demonstraram que dez minutos de exposição térmica a 43°C resultaram em morte da célula do adipócito. Galitzky et al., na mesma linha de pesquisa, relataram potenciali-

zação da lipólise da célula de gordura pelo aumento das catecolaminas e do fluxo sanguíneo.<sup>3</sup>

Também trabalhos clínicos já conseguiram demonstrar a eficácia da RF na redução da gordura localizada e do contorno corporal, principalmente quando associada a mecanismos de massagem ou outras tecnologias.<sup>26</sup>

O uso de melhores protocolos e a associação de RF com outras tecnologias parecem ser o futuro do uso da RF na dermatologia.<sup>5</sup>

Diversos sistemas de RF para fins estéticos, aprovados pelo FDA, mono ou bipolares, têm surgido, alguns combinando RF com outras modalidades de tratamento, como luz infravermelha, vácuo e massagem mecânica, visando a sinergismo na melhora da circulação sanguínea e consequente ação na redução da circunferência.<sup>3,27</sup>

A combinação da RF com o uso do vácuo já foi avaliada como segura e eficaz em diversos trabalhos. De modo geral, a associação do mecanismo de vácuo tem a função de fazer contribuição adicional à penetração da energia da RF.<sup>3,28</sup>

Estudo histológico em área tratada com RF associada a vácuo mostrou decréscimo na atrofia do colágeno e aumento do edema intersticial, o que indica melhora do trofismo dérmico.<sup>3</sup>

O primeiro aparelho com vácuo foi descrito por Gold et al. De acordo com os autores houve significativa melhora na aparência da pele durante o tratamento e no seguimento ao longo de seis meses.<sup>3</sup>

Montesi et al. relataram resultados clínicos e histopatológicos usando um aparelho bipolar associado a vácuo para o tratamento de rugas, pele flácida, cicatriz de acne e estrias.<sup>3</sup>

Em diversos aparelhos, a técnica de massagem mecânica é utilizada devido a seu efeito direto na microcirculação, proporcionando melhora na drenagem linfática e aumento da lipólise.<sup>3</sup>

Devido a sua ação na microcirculação esses aparelhos costumam ser utilizados para tratamento da celulite. Embora o resultado terapêutico dessas tecnologias aparente ser prolongado, aplicações periódicas são ditas necessárias a fim de manter os resultados clínicos alcançados.<sup>26,29</sup>

Encontramos na literatura relatos de uso de métodos não invasivos que combinam RF bipolar com outras tecnologias, como luz infravermelha e mecanismo de massagem no tratamento da celulite, demonstrando que ela pode ser reduzida significativamente e com segurança.<sup>26,29</sup>

Isolada ou associada a outros métodos, a RF apresenta poucas complicações e tem como vantagem adicional a possibilidade de o paciente retornar à rotina imediatamente após a aplicação<sup>4,21</sup> (Figura 4).

Na literatura os relatos de efeitos colaterais se limitaram a eritema transitório, edema e rara disestesias.<sup>23</sup>

Estudos foram realizados com avaliações laboratoriais dos pacientes, demonstrando que não ocorreram alterações nos indicadores de função hepática e/ou lipídicos.<sup>30</sup>

Utilizando-se a técnica correta, ulceração ou pigmentação não foram observadas, chegando-se à conclusão de que a RF aquece a derme e pode alcançar eficaz e segura retração do tecido.<sup>21,23</sup>



**FIGURA 4:**  
Antes e imediatamente após a aplicação da radiofrequência na região cervical

Mesmo tratando-se de procedimento seguro, a RF deve ser realizada com energia moderada sem *overlapping* imediato a fim de evitar hiperaquecimento levando a efeitos colaterais indesejados.<sup>31</sup>

Narins et al. relataram caso raro de *over* tratamento do tecido, levando a irregularidades do contorno por mais de seis meses, corrigidas com subincisão e gordura autóloga. Esse efeito colateral pode ser prevenido com o *feedback* do paciente sobre a sensação de calor.<sup>3</sup>

Também há poucas contraindicações para o uso da RF: gravidez, utilização de aparelho de implante eletrônico ou metálico, distúrbios do colágeno ou vasculares, doenças malignas em atividade ou recentes, doença estimulada pelo calor, uso de isotretinoína (embora controverso) e coagulopatias. Também se orienta sua não aplicação sobre tatuagens ou maquiagem definitiva.<sup>3</sup>

Fato importante é que, embora não possa ser utilizada durante a gestação, a RF é método seguro e eficaz na redução da circunferência e na atenuação da pele flácida no pós-parto imediato.<sup>32,33</sup>

A RF também demonstra ser segura quando associada a outros métodos de rejuvenescimento, como os implantes dérmicos. Estudo conduzido com aplicação da RF duas semanas após implante de ácido hialurônico ou de hidroxapatita de cálcio, na mesma área, demonstrou que não ocorreram mudanças morfológicas no material implantado ou na pele ao redor.<sup>34</sup>

Em outro trabalho, pacientes foram avaliados após submissão a implantes dérmicos de ácido hialurônico, seguido da aplicação da RF no mesmo local, em apenas um lado da face. Foi realizada a comparação do lado que recebeu o implante dé-

mico e a aplicação da RF com o lado contralateral, que recebeu apenas o implante do ácido hialurônico. Observou-se, então, que não houve mudanças histológicas após o uso do aparelho sobre a área do implante do ácido hialurônico, concluindo-se que a RF administrada imediatamente, com segurança, após o implante do ácido hialurônico, não levou à redução do efeito clínico nem a outros efeitos colaterais.<sup>35</sup>

Pesquisa conduzida com porcos, em que eles foram injetados com preenchedores dérmicos - colágeno humano (Cosmoplast), ácido polilático (Sculptra), silicone líquido (Silikon 1000), hidroxapatita de cálcio (Radiesse) e ácido hialurônico (Restylane)- e posteriormente tratados com RF em níveis tipicamente usados na clínica diária, foi realizada a fim de avaliar clinicamente e histologicamente as alterações nos tecidos. Os preenchedores foram analisados histologicamente cinco dias, duas semanas e um mês após o tratamento. Cada preenchedor produziu uma resposta inflamatória característica, e nenhum efeito térmico imediato da RF foi observado. Por outro lado, o tratamento com RF produziu aumento estatisticamente significativo na inflamação, formação de corpo estranho e resposta fibrótica associada com os preenchedores, o que pode ser considerado um efeito positivo da associação de ambos os procedimentos.<sup>36</sup>

Outra associação de métodos avaliada foi o uso da tecnologia da RF após lipossucção ou laserlipólise, a fim de firmar a pele e remover alguma irregularidade após a retirada da gordura<sup>3</sup> (Figuras 5 e 6).

Também dispositivos que associam, no mesmo aparelho, a lipoaspiração à radiofrequência foram bem avaliados para a diminuição de volumes significativos de gordura e melhora do contorno e *skin tightening*.<sup>37</sup>



**FIGURA 5:** Fotos demonstram a associação da radiofrequência no pré-laserlipólise (antes e após quatro sessões de radiofrequência)



**FIGURA 6:** Fotos demonstram a associação da radiofrequência no pré-laserlipólise (antes e após oito sessões de radiofrequência)

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a radiofrequência para o tratamento estético da pele é método em franca evolução desde seu surgimento, há quase duas décadas.

Vêm-se aprimorando ao longo dos anos tanto a técnica de aplicação como os próprios aparelhos, incorporando-se a ela outros métodos, como massagens e outras tecnologias, com o propósito de potencializar seus resultados no tratamento da pele flácida e do contorno corporal.

A prática do uso da RF mostra ser eficaz para pacientes bem selecionados, cuja flacidez seja leve ou moderada. Também apresenta ação no tratamento do contorno corporal e da celulite.

Algumas vantagens adicionais ao método incluem a segurança, tendo sido relatados poucos efeitos colaterais, e a capacidade do paciente de retomar sua rotina imediatamente após a realização do procedimento. Também devemos ressaltar sua versatilidade, podendo ser utilizado após outros tratamentos, como implantes dérmicos na face ou após lipoaspirações e suas variações, na região corporal.

Trata-se, portanto, de método terapêutico de ampla utilização no tratamento da flacidez cutânea facial e corporal e na melhora do contorno corporal, com eficácia comprovada (embora limitada, em casos mais graves) e extremamente segura. ●

## REFERÊNCIAS

1. Atiyeh BS; Dibo AS Nonsurgical nonablative treatment of aging skin: radiofrequency technologies between aggressive marketing and evidence-based efficacy. *Aesthetic Plast Surg.* 2009; 33(3):283-94.
2. Carvalho, G F; Silva e col. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. *Rev Bras Med.* 2011; 68(2 N. Especial). Acesso em: 10 out 2015. Disponível em: [http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id\\_materia=4555&fase=imprime](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=4555&fase=imprime)
3. Inna Belenky e col. Exploring Channeling Optimized Radiofrequency Energy: a Review of Radiofrequency History and Applications in Esthetic Fields. *Adv Ther.* 2012; 29(3):249-66.
4. Rusciani A; Curinga G; Menichini G; Alfano C; Rusciani L. Nonsurgical tightening of skin laxity: a new radiofrequency approach. *J Drugs Dermatol.* 2007; 6(4): 381-6, 2007.
5. Abraham MT; Vic Ross E Concepts in nonablative radiofrequency rejuvenation of the lower face and neck. *Facial Plast Surg.* 21(1):65-73.
6. Abraham MT; Mashkevich G. Monopolar radiofrequency skin tightening. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2007; 15(2): 169-77.
7. Weiss RA; Weiss MA; Munavalli G; Beasley KL Monopolar radiofrequency facial tightening: a retrospective analysis of efficacy and safety in over 600 treatments. *J Drugs Dermatol.* 2006; 5(8): 707-12.
8. Koch RJ Radiofrequency nonablative tissue tightening. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2004; 12(3): 339-46.
9. Sadick N; Sorhaindo L. The radiofrequency frontier: a review of radiofrequency and combined radiofrequency pulsed-light technology in aesthetic medicine. *Facial. Plast Surg.* 2004; 21(2): 131-8.
10. Fisher GH; Jacobson LG; Bernstein LJ; Kim KH; Geronemus RG. Nonablative radiofrequency treatment of facial laxity. *Dermatol Surg.* 2005; 31(9 Pt 2): 1237-41; discussion 1241.
11. Choi YJ; Lee JY; Ahn JY; Kim MN; Park MY The safety and efficacy of a combined diode laser and bipolar radiofrequency compared with combined infrared light and bipolar radiofrequency for skin rejuvenation. *Indian. J Dermatol Venereol Leprol.* 2012; 78(2): 146-52.
12. Carruthers J; Carruthers. A Shrinking upper and lower eyelid skin with a novel radiofrequency tip. *Dermatol Surg.* 2007; 33(7): 802-9.
13. Zelickson BD; Kist D; Bernstein E; Brown DB; Ksenzenko S; Burns J; Kilmer S; Mehregan D; Pope K Histological and ultrastructural evaluation of the effects of a radiofrequency-based nonablative dermal remodeling device: a pilot study. *Arch Dermatol.* 2004; 140(2): 204-9.
14. Paul M; Blugerman G; Kreindel M; Mulholland RS. Three-dimensional radiofrequency tissue tightening: a proposed mechanism and applications for body contouring. *Aesthetic Plast Surg.* 2011; 35(1): 87-95.
15. Sadick N Tissue tightening technologies: fact or fiction. *Aesthet Surg J.* 2008; 28(2): 180-8.
16. Collawn SS. Skin tightening with fractional lasers, radiofrequency, Smartlipo. *Ann Plast Surg.* 2010; 64(5): 526-9.
17. Goldberg DJ. Nonablative laser technology Radiofrequency. *Aesthet Surg J.* 2004; 24(2): 180-1.
18. Harth Y; Lischinsky D A novel method for real-time skin impedance measurement during radiofrequency skin tightening treatments. *J Cosmet Dermatol.* 2011; 10(1): 24-9.
19. Dierickx C. The role of deep heating for noninvasive skin rejuvenation. *Lasers Surg Med.* 2006; 38(9): 799-807.
20. Hassun, K.M; Bagatin, E. Ventura, K. F. Radiofrequência e infravermelho: [revisão] *Rev Bras Med.* 2008; 65 (N. Especial): 18-20.
21. Ruiz-Esparza J; Gomez JB. Medical face lift: a noninvasive, nonsurgical approach to tissue tightening in facial skin using nonablative radiofrequency. *Dermatol Surg.* 2003; 29(4): 325-32.
22. Kushikata N; Negishi K; Tezuka Y; Takeuchi K; Wakamatsu S. Non-ablative skin tightening with radiofrequency in Asian skin. *Lasers Surg Med.* 2005; 36(2): 92-7.
23. Alster TS; Tanzi E. Improvement of neck and cheek laxity with a nonablative radiofrequency device: a lifting experience. *Dermatol Surg.* 2004; 30(4 Pt 1): 503-7.
24. Bogle MA; Uebelhoer N; Weiss RA; Mayoral F; Kaminer MS. Evaluation of the multiple pass, low fluence algorithm for radiofrequency tightening of the lower face. *Lasers Surg Med.* 2007; 39(3): 210-7.
25. Finzi E; Spangler A. Multipass vector (mpave) technique with nonablative radiofrequency to treat facial and neck laxity. *Dermatol Surg.* 2005; 31(8 Pt 1): 916-22.
26. Hexsel DM; Siega C; Schilling-Souza J; Porto MD; Rodrigues TC. A bipolar radiofrequency, infrared, vacuum and mechanical massage device for treatment of cellulite: a pilot study. *J Cosmet Laser Ther.* 2011; 13(6): 297-302.
27. Gold MH. Tissue tightening: a hot topic utilizing deep dermal heating. *J Drugs Dermatol.* 2007; 6(12): 1238-42.
28. Gold MH; Goldman MP; Rao J; Carcamo AS; Ehrlich M. Treatment of wrinkles and elastosis using vacuum-assisted bipolar radiofrequency heating of the dermis. *Dermatol Surg.* 2007; 33(3): 300-9.
29. Alster TS; Tanzi EL. Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device. *J Cosmet Laser Ther.* 2005; 7(2): 81-5.
30. Levenberg A. Clinical. Experience with a TriPollar radiofrequency system for facial and body aesthetic treatments. *Eur J Dermatol.* 2010; 20(5): 615-9.
31. de Felipe I; Del Cueto SR; Pérez E; Redondo P. Adverse reactions after nonablative radiofrequency: follow-up of 290 patients. *J Cosmet Dermatol.* 2007; 6(3): 163-6.
32. Brightman L; Weiss E; Chapas AM; Karen J; Hale E; Bernstein L; Geronemus RG. Improvement in arm and post-partum abdominal and flank subcutaneous fat deposits and skin laxity using a bipolar radiofrequency, infrared, vacuum and mechanical massage device. *Lasers Surg Med.* 2009; 41(10): 791-8.
33. Winter ML. Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device. *J Cosmet Laser Ther.* 2009; 11(4): 229-35.
34. Alam M; Levy R; Pajvani U; Pavjani U; Ramirez JA; Guitart J; Veen H; Gladstone HB. Safety of radiofrequency treatment over human skin previously injected with medium-term injectable soft-tissue augmentation materials: a controlled pilot trial. *Lasers Surg Med.* 2006; 38 (3): 205-10.
35. Goldman MP; Alster TS; Weiss R. A randomized trial to determine the influence of laser therapy, monopolar radiofrequency treatment, and intense pulsed light therapy administered immediately after hyaluronic acid gel implantation. *Dermatol Surg.* 2007; 33(5): 535-42.
36. Shumaker PR; England LJ; Dover JS; Ross EV; Harford R; Derienzo D; Bogle M; Uebelhoer N; Jacoby M; Pope K. Effect of monopolar radiofrequency treatment over soft-tissue fillers in an animal model: part 2. *Lasers Surg Med.* 2006; 38(3): 211-7.
37. Hurwitz D; Smith D. Treatment of overweight patients by radiofrequency-assisted liposuction (RFAL) for aesthetic reshaping and skin tightening. *Aesthetic Plast Surg.* 2012; 36(1): 62-71.