

Artigo de Revisão**Estimulação da neocolagênese através da radiofrequência*****Stimulation of neocollagenesis through radio frequency***Vanessa Bock¹, Alessandra Ferreira de Noronha²**Resumo**

Introdução: A aparência tem preocupado o homem desde a antiguidade levando a práticas cosméticas e cirúrgicas que exploram a vaidade. A pele é o órgão mais evidente do corpo humano, tornando-se um marcador real da idade cronológica e importante para o psiquismo do indivíduo, pois o envelhecimento é um processo dinâmico e imutável que atinge todos os sistemas do organismo levando a alterações cutâneas provocadas pelo tempo atingindo dimensões mais abrangentes que a simples coloração, textura e elasticidade. A radiofrequência é um tipo de corrente de alta frequência que gera calor por conversão, atingindo profundamente as camadas tissulares, promovendo a oxigenação, nutrição e vasodilatação dos tecidos. **Objetivo:** Analisar se a radiofrequência promove estimulação do colágeno, amenizando os sinais do envelhecimento cutâneo. **Métodos:** Trata-se de uma revisão de literatura. **Discussão:** A radiofrequência é indicada em todos os processos degenerativos que impliquem na diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição, sendo usado geralmente nas patologias crônicas. Os efeitos térmicos da radiofrequência provocam a desnaturação do colágeno promovendo imediata e efetiva contração de suas fibras, ativando fibroblastos e ocorrendo a neocolagenização em diâmetro, espessura e periodicidade, levando a reorganização das fibras colágenas e subseqüente remodelamento do tecido. **Considerações finais:** Conclui-se, portanto, que os efeitos térmicos produzidos pela radiofrequência no tecido subcutâneo não só promove contração das fibras colágenas, ativando os fibroblastos, e produzindo novas fibras de colágeno (neocolagênese), como também promove a contração das fibras elásticas, levando a produção de neoelastogênese. **Descritores:** envelhecimento; ondas de rádio; colágeno.

Abstract

Introduction: The appearance has preoccupied the man since antiquity leading cosmetic and surgical practices that exploit the vanity. The skin is the organ most evident in the human body, become it a real marker of chronological age and important for the psyche of the human being, then aging is a dynamic process and unchanging, which affects all body systems leading to skin changes caused by time

reaching dimensions that are broader than the simple staining, texture and elasticity. The radio frequency and type of high frequency current that generates heat conversion, reaching deep tissue layers, promoting oxygenation, nutrition and vasodilatation of the tissues. **Objective:** To evaluate whether radiofrequency stimulation promotes collagen, softening the signs of skin aging. **Methods:** This is a literature review. **Discussion:** The radio frequency is indicated in all degenerative processes involving the reduction or delay of metabolism, irrigation and nutrition, commonly being used in chronic diseases. The thermal effects of radiofrequency collagen denaturation cause immediate and promoting effective contraction of its fibers, activating fibroblasts and neo genesis of collagen occurring in diameter, thickness and frequency, leading to reorganization of collagen fibers and subsequent tissue remodeling. **Final considerations:** We conclude, therefore, that the thermal effects produced by radiofrequency in the subcutaneous tissue not only promotes contraction of collagen fibers, activating fibroblasts, and producing new collagen fibers (neocollagenesis), but also promotes the contraction of the elastic fibers, leading to neolastogenesis production.

Keywords: aging; radio waves; collagen.

-
1. Fisioterapeuta, Pós-graduada em Fisioterapia Dermatofuncional pelo Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada, chancelado pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia/GO – Brasil.
 2. Fisioterapeuta, Mestre em Ginecologia pela UNESP; Professora orientadora do curso de especialização em Fisioterapia Dermatofuncional do CEAFI Pós-Graduação, Goiânia/GO – Brasil.
-

Introdução

O envelhecimento é um fenômeno fisiológico que afeta qualquer tipo de tecido e, o tecido colágeno, componente fundamental do tecido conjuntivo, 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 glicosaminoglicanas, 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 cutâneas¹.

Com o avançar da idade, de acordo com Borges², as rugas são produzidas de forma progressiva em virtude de uma depressão da junção dermoepidérmica, que pouco a pouco perde sua ancoragem e sua adesão com as fibras elásticas da derme

superficial que faz uma subtensão na rede das fibras colágenas. As cadeias que constituem a tripla hélice de colágeno variam na sequência de aminoácidos e no modo pelo qual eles se combinam, dando origem a mais de 16 tipos de colágenos. Os colágenos são classificados com algarismos romanos com base na cronologia da sua descoberta e os tipos I e IV são os mais abundantes³.

As fibras de colágeno são predominantes do tecido conjuntivo, sendo constituídas por uma escleroproteína denominada colágeno. O colágeno é uma proteína abundante no corpo do ser humano, representando 30% do total das proteínas deste, e tem como função fornecer resistência e integridade estrutural a diversos tecidos. O processo de envelhecimento ocorre de forma gradual, tornando dessa forma o colágeno gradualmente mais rígido, e a elastina, vai perdendo a sua elasticidade natural devido à diminuição na quantidade das suas fibras¹.

A radiofrequência é aplicada com êxito em tratamentos da pele na flacidez facial e remodelador corporal. A energia gerada pela radiofrequência penetra em nível celular na epiderme, derme e hipoderme e alcança inclusive as células musculares. Quando passa pelos tecidos, a corrente gera uma ligeira fricção ou resistência dos tecidos, produzindo uma elevação térmica da temperatura tissular. No momento em que o organismo detecta uma maior temperatura que o fisiológico, aumenta a vasodilatação com abertura dos capilares, o que melhora o trofismo tissular, a reabsorção dos líquidos intercelulares excessivos e o aumento da circulação. Com isso, há um ganho nutricional de oxigênio, nutrientes e oligoelementos para o tecido, e também ocorre uma melhora no sistema de drenagem dos resíduos celulares (toxinas e radicais livres). Esses efeitos proporcionam a possibilidade de fortalecer a qualidade dos adipócitos, provocando lipólise homeostática e produção de fibras elásticas de melhor qualidade, atuando nos fibroblastos e em outras células⁴.

Casuística e Métodos

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, no qual realizou-se uma consulta a livros e periódicos selecionados através de busca no banco de dados nas bases científicas Scielo e Bireme (a partir das fontes Medline e Lilacs). A pesquisa dos artigos foi realizada entre abril e junho de 2013. A busca nos bancos de dados foi realizada utilizando às seguintes terminologias: envelhecimento, ondas de rádio e colágeno.

Discussão

O processo de envelhecimento cutâneo ocorre por dois fatores predisponentes, sendo um intrínseco e o outro extrínseco. O fator intrínseco se relaciona com a idade do indivíduo e sua genética, enquanto que o fator extrínseco corresponde à ação sobre a pele de agentes externos como exposição solar, agentes químicos e tabagismo. Clinicamente, o envelhecimento intrínseco se

expressa como uma pele alíptica, enrugada, flácida e com apresentação de algumas neoplasias benignas. Histologicamente ocorre redução da espessura da epiderme, atipia nuclear ocasional, diminuição ou aumento do número de melanócitos e das células de Langerhans, que são as células efetoras do sistema imune da pele⁵.

Segundo os mesmos autores, a exposição aos raios ultravioleta (UV) ocasiona o envelhecimento extrínseco cutâneo, caracterizando o fotoenvelhecimento. Por haver uma penetração maior, atingindo camadas tissulares mais profundas, interagindo tanto com queratinócitos da epiderme quanto com os fibroblastos dérmicos, o raio UV do tipo A (UVA) é o principal responsável pelo fotoenvelhecimento. Porém, o raio UV do tipo B (UVB) é mais absorvido na epiderme, sendo o responsável pelo bronzeamento, queimadura solar e pele fotocarcinogênese. Enquanto as alterações da pele no envelhecimento intrínseco são sutis com presença de flacidez, rugas finas e palidez cutânea, a pele fotoenvelhecida caracteriza-se pela espessura aumentada, rugas proeminentes, alterações discrômicas, telangiectasias, queratoses actínicas além de uma variedade de lesões elementares benignas, pré-malignas e neoplásicas. Há substituição das fibras colágenas maduras por colágeno com aparência basofílicas, formando um material constituído de elastina degradada e proteínas microfibrilares ligadas à fibronectina, uma glicoproteína da matriz dérmica.

As rugas podem ser classificadas clinicamente como, superficiais e profundas. As superficiais são aquelas que desaparecem com o estiramento da pele, diferindo das profundas que não sofrem alteração quando a pele é estirada⁶. As rugas recebem ainda outra classificação: rugas estáticas, dinâmicas e gravitacionais. As estáticas são conseqüências da fadiga das estruturas que constituem a pele, em decorrência da repetição dos movimentos e aparecem mesmo na ausência deles. As dinâmicas ou linhas de expressão surgem como conseqüência de movimentos repetitivos da mímica facial e aparecem com o movimento. Já as rugas gravitacionais são conseqüentes da flacidez da pele, culminando com a ptose das estruturas da face¹.

Além da classificação das rugas, Richard Glogau elaborou uma classificação do fotoenvelhecimento que varia do tipo I ao tipo IV. A sua escala fornece os seguintes parâmetros para avaliação: Tipo I: mínimas rugas, fotoenvelhecimento inicial, alteração suave na pigmentação, ausência de queratoses ou lentigos senis; acomete pessoas dos 20 aos 30 anos que geralmente não necessitam de maquiagem; Tipo II: a pele permanece lisa na ausência de movimentos, mas durante a movimentação (sorriso, franzir a testa etc) as rugas aparecem, presença de lentigos senis e telangiectasias iniciais, mas não possui queratoses visíveis; acomete pessoas dos 30 aos 40 anos que necessitam de uma maquiagem leve; Tipo III: rugas visíveis mesmo na ausência de movimentação, presença de lentigos senis,

telangectasias e queratoses solares; acomete pessoas acima dos 50 anos que necessitam de maquiagem constantemente; Tipo IV: rugas generalizadas, diminuição da espessura da epiderme, pele com coloração amarelo-acizentado (pelo aumento da espessura da camada córnea), maior tendência a câncer de pele; acomete pessoas acima dos 60 anos que a maquiagem não deve ser utilizada porque resseca e fragmenta⁷.

A radiofrequência é uma onda eletromagnética que gera calor por conversão, compreendida entre 30 KHz e 300 MHz, sendo a frequência mais utilizada entre 0,5 a 1,5 MHz. As correntes que se encontram abaixo de 3.000 Hertz (Hz) são empregadas na eletroestimulação e eletroanalgesia, em contrapartida a radiofrequência é utilizada na dermatologia para geração de calor por conversão. A conversão se refere à passagem da radiofrequência com comprimento de onda métrica e centimétrica pelo tecido do indivíduo que se converte em outra radiação, calor, cujo comprimento de onda está na ordem nanômetro⁸.

A radiofrequência aplica sua energia através de dois eletrodos. Um deles, chamado eletrodo ativo, que provoca grande densidade de corrente provocando efeitos térmicos localizados nos tecidos, causando a estimulação tecidual como produção do colágeno, retração dos septos fibrosos, relaxamento muscular e analgesia. O outro eletrodo, chamado de eletrodo passivo, consiste em uma placa condutiva de grande contato que fecha o circuito da corrente fazendo com que a energia retorne ao paciente^{9,10,11}.

Segundo Low e Reed¹² e Ronzio¹³ a passagem de uma radiofrequência pelo tecido pode produzir uma série de fenômenos que derivam do aumento de temperatura, estes são três: 1) vibração iônica: os íons estão presentes em todos os tecidos, ao serem submetidos a uma radiofrequência vibram à frequência da mesma, gerando fricção e colisão entre os tecidos adjacentes produzindo um aumento de temperatura, esta é a forma mais eficiente de transformar energia elétrica em calor; 2) rotação das moléculas dipolares: nosso corpo é composto em grande parte por água, apesar de a sua molécula ser eletricamente neutra em sua totalidade, na sua parte final atrai cargas opostas que convertem em um dipolo, produzindo uma colisão entre os tecidos adjacentes. Este mecanismo tem menor efetividade de conversão térmica que o anterior citado. 3) distorção molecular: sucede nas moléculas e átomos eletricamente neutros e seus movimentos serão nulos, pois não possuem carga elétrica, isto gerará uma conversão mínima de energia elétrica em calor.

Portanto, os efeitos biológicos da radiofrequência constituem no aumento da circulação arterial, vasodilatação, melhorando assim a oxigenação e a acidez dos tecidos; aumento da drenagem venosa, aumentando a reabsorção de catabólitos e diminuindo edemas nas áreas com processos inflamatórios; aumento da

permeabilidade da membrana celular, permitindo uma melhor transferência de metabólitos através desta; estimulação do sistema imunológico e diminuição dos radicais livres¹⁴.

De acordo com Borges¹⁵, a vasodilatação e a hiperemia surgem como consequência do efeito térmico, em que a vasodilatação promove um aumento da circulação periférica local, gerando a hiperemia na pele. Assim como no efeito térmico, a hiperemia apenas ocorre com o uso de intensidade alta, por um tempo maior de aplicação, portanto este efeito não é verificado. A oxigenação celular está ligada à vasodilatação e ao consequente aumento do fluxo sanguíneo, aumentando desta forma, o aporte de oxigênio por intermédio da corrente sanguínea.

A radiofrequência é utilizada no tratamento da flacidez da pele do rosto, do pescoço e das mãos, que é um dos maiores problemas causados pelo envelhecimento. Ela atua na camada profunda da pele, modelando fibrilas de colágeno e amenizando as rugas da face. Esta cadeia de processos provoca o condicionamento da pele, melhorando a elasticidade da mesma e a força tensora dos tecidos compostos por colágeno, com produção de novas fibras de melhor qualidade, gerando melhora da flacidez tanto corporal como facial^{16,17}.

A dermatologia utiliza a radiofrequência de forma não ablativa, promovendo o aumento da elasticidade de tecidos ricos em colágeno, pois aumentos leves de temperatura, a partir de 5° a 6°C da temperatura da pele, aumenta a extensibilidade e reduz a densidade do colágeno, melhorando patologias como o fibroedema gelóide e fibroses pós-cirurgia plástica, entretanto, 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 radiofrequência¹⁸.

De acordo com Low e Reed¹² e Del Pino et al.¹⁹, o colágeno liquefaz a temperaturas acima de 50°C, e que com temperaturas dentro de uma faixa terapêutica aplicável entre 40° e 45°C, a extensibilidade do tecido colagenoso aumenta. Isso ocorre apenas se o tecido for simultaneamente alongado e requer temperaturas próximas do limite terapêutico. Corroborando com esta afirmação, Ronzio¹³ relata que no tecido dérmico o calor modifica suas propriedades elásticas e aumenta a extensibilidade dos tecidos fibrosos, ricos em colágenos, promovendo a flexibilização de cicatrizes e aderências.

Segundo pesquisa realizada por Dierickx²⁰ a radiofrequência promove a formação de neocolagênese estreitando o tecido cutâneo. Em conformidade, Ullmann¹⁶ em suas pesquisas comprovou a eficácia da radiofrequência não ablativa na flacidez cutânea.

Em estudos realizados por Fernandes et al.²¹ observou-se que altas temperaturas podem comprometer o tecido colágeno provocando a morte celular, no entanto, acomodações de valores moderados podem causar processos fisiológicos que melhoram a condição deste tecido, promovendo a neoformação colágena e surgimento de alta quantidade de vasos subepiteliais, e que baixas temperaturas e uma menor quantidade de aplicações podem não ser suficientemente eficaz para modificações fisiológicas.

De acordo com Carvalho et al.⁴, após a realização de uma pesquisa experimental, utilizando ratos, submetidos a três aplicações de radiofrequência em dias alternados e sacrifício em 24 horas após a última aplicação, observou-se análise histológica a presença de edemas de forma expressiva, devido ao processo inflamatório gerado pelo calor da radiofrequência, além das formações de fibras colágenas (até sete dias após as aplicações) e dissociação de fibras musculares, aumento de vasos subepiteliais, presença de hemorragias e lesões de células epiteliais. Porém, após 15 dias não ocorreram mais evidências importantes na formação neocolágena, mas foi detectada a neolastogênese, que esteve presente na análise de 21 dias.

Os resultados relacionados ao surgimento de neocolágeno e de vasos subepiteliais confirmam os estudos realizados por Fernandes et al.²¹, que relata 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, entretanto, temperaturas moderadas de 37° a 39°C melhoram a condição dos tecidos, sugestivo de neoformação colágena e surgimento de alta quantidade de vasos subepiteliais.

Devido ao aumento de temperatura, ocorre o efeito térmico, que se torna responsável pela capacidade de contração do colágeno, e a radiofrequência permite aumentar a temperatura em profundidade sem queimar a superfície. Mediante os achados com relação à colagenização em 24 horas, esse efeito imediato justificase com Agne⁹, Borges¹⁵, Del Pino et al.¹⁹, Verrico e Moore²², Alster e Lupton²³ no qual afirmam que esses efeitos imediatos da contração do colágeno ocorrem por um fenômeno chamado de hêmese, devido o qual o corpo produz uma resposta adaptativa ao surgimento de um agente estressor.

Os mesmos autores relatam que o corpo responde a altas temperaturas pela estimulação de uma proteína denominada de proteína de choque térmico (Heat Shock Proteins - HSP), a elevação da temperatura estimula a formação de HSP-47, proteína que protege o colágeno tipo I durante a sua síntese, sua liberação ocorre em resposta imediata à agressão causada por altas temperaturas. Essa hipertermia gerada à nível de derme produz um estímulo da síntese na célula dessas proteínas HSP causando a expressão de TGF-beta-1 (fator transformador de crescimento

beta-1), que por sua vez, estimula a HSP- 47 fazendo com que os fibroblastos reajam aumentando a produção de colágeno.

O aumento de temperatura causado pela radiofrequência gerou uma inflamação no tecido como mecanismo de resposta a esse aquecimento, pois segundo Jorge e Dantas²⁴ e Ferreira et al.²⁵ nas primeiras 24 horas surgem neutrófilos no local, que se deslocam para o coágulo de fibrina. 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. Corroborando com esta afirmação, Low e Reed¹², dizem que o aquecimento adicional pode danificar as proteínas, isso pode iniciar uma reação inflamatória devido à liberação de substâncias semelhantes à histamina e de bradicininas, que ocasionam a vasodilatação.

Almeida e Brown²⁶, afirmam que a radiofrequência gera uma cascata de eventos inflamatórios no tecido aplicado, dentre os quais podem-se destacar a formação de edema, aumento da vascularização do fluxo sanguíneo, podendo ocasionar o aparecimento de hemorragias, assim como a estimulação de fibroblastos. Conforme Del Pino et al.¹⁹, a radiofrequência gera uma elevação de temperatura nas camadas mais profundas da derme, promovendo alterações morfológicas como aumento da vascularização e favorecendo a atividade fibroblástica.

Segundo Borges², Carvalho²⁷ e Maio²⁸, após sete dias da fase inflamatória não há mais inflamação, devido à ação dos agentes quimiotáxicos, contudo observa-se um aumento de vasos na região.

Kede e Sabatovich⁶ afirmam que a diatermia promove o espessamento epidérmico e dérmico com incremento do colágeno e diminuição da gordura dérmica. Mediante resultados obtido por Meyer et al.¹⁸, Gurjão et al.²⁹ e Costa et al.³⁰ que em seus estudos afirmam que a radiofrequência favorece a lipólise.

Pesquisas feitas por Del Pino et al.¹⁹, demonstram através da ultrassonografia a produção e organização das fibras de colágeno após 15 dias da última aplicação de radiofrequência.

De acordo com Hantash et al.³¹ a radiofrequência promove efeitos a longo prazo levando à neocolagênese e à neoelastogênese, pois os mesmos relatam que assim que é efetuado o tratamento a tropoelastina, responsável pela elasticidade, e o procolágeno 1 e 3, que modificam-se em colágeno, permanecem estimulados por 28 dias.

A elasticidade e, portanto, a complacência dos tecidos é dada pelo sistema de fibras elásticas, que está constituído por arcabouço microfibrilar que contém elastina,

as fibras maduras e as elaunínicas são mais espessas, responsáveis pela elasticidade, e as fibras oxitalânicas são mais finas, e contêm apenas microfibrilas, sendo responsáveis pela resistência. Estas fibras estão interligadas pelo fenômeno da elastogênese, no qual primeiro são lançadas as microfibrilas no meio extracelular, que recebem deposição de elastina. Dependendo da função do tecido, elasticidade ou resistência, varia a quantidade e o tipo de fibra elástica³².

Considerações finais

Conclui-se, portanto, que os efeitos térmicos produzidos pela radiofrequência no tecido subcutâneo não só promovem contração das fibras colágenas, ativando os fibroblastos, e produzindo novas fibras de colágeno (neocolagênese), como também promove a contração das fibras elásticas, levando a produção de ne elastogênese. Constatou-se assim, a remodelagem do tecido, o que pode melhorar rugas e linhas de expressão, flacidez tissular e a elasticidade da pele.

Referências

1. Guirro, E.; Guirro, R. Fisioterapia Dermato-Funcional: Fundamentos - Recursos - Patologias. 3 ed. Barueri: Manole, 2004.
2. Borges, F. Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. São Paulo: Editora Phorte, 2006.
3. Junqueira, L. C.; Carneiro, José. Histologia Básica. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
4. Carvalho, G. F.; et. al. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. Especial Dermatologia, v.3, n.68; p 10-25, 2011.
5. Freitas, E. V.; et. al. Tratado de Geriatria e Gerontologia. 12. Ed. Guanabara Koogan, 2006.
6. Kede, M. P. V.; Sabatovich, O. Dermatologia estética. São Paulo: Ed. Atheneu, 2004.
7. Carruthers, J.A.; Wesseis, Narurkar, V.; Flynn, T.C. Intese Pulsed Light and Butolinum Toxin Type A for the Aging Face. Cosmetic Dermatology, v.16 (S5): p. 2-16, 2003.
8. Capponi, R.; Ronzio, O. Manual de Fisioterapia. Cap. XIV; Argentina Maimónides; 2007.
9. Agne, J.E. Eu Sei Eletroterapia. 1 ed. Santa Maria: Pallotti, 2009.
10. Ronzio, O.A. Radiofrequency Hoy. Identidad Estética Argentina, 2009.

11. Meyer, P. F.; Ronzio, O. A. Radiofrequência. In: BORGES, F. S. Fisioterapia Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. São Paulo: Phorte, 2010 Cap. 25, p.601-620.
12. Low, J.; Reed, A. Eletroterapia explicada: princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Manole, 2001.
13. Hipertermia Indiba. Disponível em: <<http://www.indiba.es/esp/medicina/hipertermia.htm>>. Acesso em: 17 de junho de 2013.
14. Borges, F.S.; Di Stasi, C. A.; Lorio, F. F. Eletroporação: Uma Revisão. Revista Fisioterapia Ser. Ano 2. n. 2, Abr/mai/jun, 2007.
15. Ullmann, D. Radiofrequência. Anais do XVI Congresso Mundial de Medicina Estética. Argentina: Buenos Aires, 2008.
16. Giraldo, J.C.S. Experiência personal em El manejo de La flaccidez corporal com radiofrequência. Anais do XVI Congresso Mundial de Medicina Estética. Argentina: Buenos Aires, Abril 11-14, 2007.
17. 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;31(4):131–136.
18. Del Pino, E. et al. Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs. J of Drugs in Dermatol., set 2006, 5:709 – 717.
19. Dierickx, C.C. The Role of Deep Heating for noninvasive Skin Rejuvenation. Lasers in Surgery and Medicine, 38:799 – 807, Belgium, 2006.
20. Fernandes, A.S.; Mendonça, W.C.M. Efeitos da Radiofrequência no tecido colágeno. [Trabalho de conclusão de curso]. Rio Grande do Norte: Universidade Potiguar, 2009.
21. Verrico, A.K; Moore, J.V. Expression of the collagen-related heat shock protein HSP47 in fibroblasts treated with hyperthermia or photodynamic therapy. Br J Cancer, 1997; 76(6):719-24.
22. Alster, T.S.; Lupton, J.R. Nonablative Cutaneous Remodeling Using Radiofrequency. Clin Dermatol. 2007 Set-Out; 25 (5) :487-91.
23. Jorge, S.A.; Dantas, S.R.P.E. Abordagem multiprofissional do tratamento de feridas. São Paulo: Atheneu, 2003.
24. Ferreira, E.C.; et al. Análise da cicatrização da bexiga com o uso de extrato aquoso da *Orbignya phalerata* (babaçu): estudo controlado em ratos. Act Cir.

Bras. 2006, V.21, suppl.3, p.33-39. ISSN 0120-8650. Disponível em: <<http://www.scielo.br/acb>> Acesso em 14 de junho de 2013.

25. Almeida, G.; Brown, A. Novel Radiofrequency (RF) Device for Cellulite & Body Reshaping Therapy. Alma Lasers, 2005. Disponível em <<http://www.almalasers.com>> Acesso em: 16 de junho de 2013.

26. Carvalho, P.T.C. Análise da cicatrização de lesões cutâneas através da espectrofotometria: estudo experimental em ratos Diabéticos. Dissertação (mestrado) – Área interunidades em Bioengenharia da EESC/FMRP/IQSC - Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-07012003-100025/publico/TDE_PauloTarsoCamilloCarvalho.pdf>. Acesso em: 19 de junho de 2013.

27. Maio, M. Tratado de Medicina Estética. São Paulo: Editora Roca, 2004.

28. Gurjão, J.R.B.; Emiliano, T.M. Efeitos da transferência elétrica capacitiva nos tecidos dérmico e adiposo. [Monografia]. Rio grande do Norte: Universidade Potiguar; 2007.

29. Costa, E.M.; Dantas, J.S.C.; Furtado, F.N.; Medeiros, M.L., Meyer, P.F.; Ronzio, O.A. Avaliação dos efeitos do uso da tecaterapia na adiposidade abdominal. Kinesia, V. 1, n. 1, Mar, 2009.

30. Hantash, B.M.; Ubeid, A.A., Chang, H.; Kafi, R.; Renton, B. Bipolar fractional radiofrequency treatment induces neoelastogenesis and neocollagenesis. Lasers in Surgery and Medicine, Jan/2009, 41(1):1-9.

31. Rodrigues, C.J.; Rodrigues Junior, A.J. A Comparative study of aging of the elastic fiber system of the diaphragm and the rectus abdominis muscles in rats. Braz J Med Biol Res. v. 33, n.12, Dec. 2000.

Endereço para correspondência:

Vanessa Bock

Rua Augusto Rodrigues de Santana, número 227, Centro

Dianópolis – TO

CEP: 77300-000

e-mail: vanessa.bock@hotmail.com