

OS ARTIGOS CIENTÍFICOS DO ANDRUS CRIOFREQUÊNCIA

Escolha uma das opções abaixo:

"Efeitos da Criofrequência em Diferentes Camadas de Tecido Cutâneo Suíno: Estudo in vitro e in vivo"

[LER AGORA](#)

"Os Efeitos da Criofrequência na adiposidade localizada em flancos "

[LER AGORA](#)

Conheça os diferenciais do equipamento Andrus Criofrequência e do acessório Symbios

[VER AGORA](#)





adoxu[®]

Efeitos da Criofrequência em Diferentes Camadas de Tecido Cutâneo Suíno: **Estudo in vitro e in vivo**



Efeitos da Criofrequência em Diferentes Camadas de Tecido Cutâneo Suíno: Estudo in vitro e in vivo

Rafaella Rêgo Maia¹, Patrícia Froes Meyer^{1,2*}, Josebel da Costa Emerenciano³, Joseela Joyce Barbosa da Silva³, Júlio Davi Costa e Silva³, Liliane Santos de Vasconcellos¹, Rodrigo Marcel Valentim da Silva^{1,4}, Tarciso Bruno Montenegro Sampaio³, Ciro Dantas Soares⁵

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil

² Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), Natal, Brasil

³ Universidade Potiguar (UNP), Natal, Brasil

⁴ Faculdade Maurício de Nassau, Natal, Brasil

⁵ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil

E-mail: *patriciafroesmeyer@gmail.com

Como citar este artigo: Maia, R.R., Meyer, P.F., da Costa Emerenciano, J., da Silva, J.J.B., e Silva, J.D.C., de Vasconcellos, L.S., da Silva, R.M.V., Sampaio, T.B.M. e Soares, C.D. (2021) Efeitos da Criofrequência em Diferentes Camadas de Tecido Cutâneo Suíno: In Vitro and in Vivo Study. Journal of Biosciences and Medicines, 9, 94-104. <https://doi.org/10.4236/jbm.2021.93010>

Recebido: 18 de fevereiro, 2021. **Aceito:** 26 de março, 2021. **Publicado:** 29 de março, 2021.

Copyright © 2021 do autor(es) e Scientific Research Publishing Inc. Este trabalho é certificado pela Licença Internacional de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Resumo

Introdução: A Criofrequência é uma terapia inovadora que foi desenvolvida com a combinação da aplicação de frio (crioterapia) e calor (radiofrequência), causando choque térmico no tecido cutâneo. Acredita-se que o choque térmico altere o metabolismo local. **Objetivo:** Investigar o efeito da criofrequência no tecido cutâneo de um mini pig em um modelo experimental in vitro e in vivo. **Metodologia:** Um pequeno suíno da espécie *S. domesticus*, um mini pig macho (30 kg de peso) foi escolhido como a cobaia do teste in vivo. A etapa in vitro foi realizada na parte abdominal extraída de outra cobaia da mesma espécie e raça. Em seguida, após a aplicação da criofrequência monopolar e bipolar in vivo, foi realizada uma análise histológica. **Resultados:** Observou-se uma maior variação de temperatura ao comparar o estudo piloto in vitro com o teste in vivo. Microscopicamente, observouse um aumento das fibras de colágeno e do suprimento sanguíneo e diminuição do tecido adiposo após a aplicação da criofrequência. **Conclusão:** Com a criofrequência bipolar não foi observada redução do tecido adiposo, mas em relação ao tecido conjuntivo, foram observadas áreas extensas de deposição de colágeno, bem como grande quantidade de fibras de colágeno neoformadas.

Abstract

Introduction: Cryofrequency is a novel therapy which was developed with the combination of cold (cryotherapy) and heat (radiofrequency) application, causing a thermal shock effect on skin tissue. The thermal shock is believed to alter local metabolism. **Objective:** To investigate the effect of cryofrequency on the skin tissue of a mini pig in an in vitro and in vivo experimental model. **Methodology:** A small swine of the *S. domesticus* species, a male mini-pig (30 kg weight) was elected for the in vivo procedure subject. The in vitro step was performed on the extracted abdominal part of another subject of the same species and breed. Then, after the application of cryofrequency in the monopolar and bipolar form in vivo, a histological analysis was performed. **Results:** A higher temperature variation was observed comparing the pilot study in vitro with respect to the experimental one in vivo. Microscopically, an increase of collagen fibers and blood

supply and decreased adipose tissue was observed after cryofrequency application. **Conclusion:** With the bipolar cryofrequency, no reduction of adipose tissue was observed, but regarding the connective tissue, extensive areas of collagen deposition were observed, as well as a great amount of new-formed collagen fibers

Palavras-Chave

Crioterapia, Radiofrequência, Adiposidade, Colágeno, Temperatura.

1. Introdução

A adiposidade localizada é caracterizada por um acúmulo excessivo de gordura nas diferentes regiões do corpo humano [1]. Embora o organismo dependa de níveis normais de gordura para o desempenho satisfatório de suas atividades metabólicas, seu excesso, mesmo localmente, pode ser prejudicial devido ao provável aumento dos níveis séricos de LDL e frações de triglicerídeos, que contribuem para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares [2]. Essa condição se apresenta de forma diferente em cada indivíduo, dependendo dos fatores genéticos e hormonais [3]. Os tratamentos clássicos para adiposidade localizada são intervenções cirúrgicas e dietas, associadas a exercícios físicos. Para auxiliar na redução não invasiva da camada de gordura localizada, algumas técnicas terapêuticas têm sido propostas, como eletrolipólise, ultracavitação, criolipólise e radiofrequência (RF). A radiofrequência consiste em ondas eletromagnéticas de 30 KHz a 300 MHz, que geram calor por conversão. A frequência mais comumente usada é entre 0,5 e 1,5 MHz [4] [5] [6] [7]. Os efeitos térmicos da RF promovem a desnaturação do colágeno, com contração imediata de suas fibras e posterior ativação dos fibroblastos com reposição das fibras colágenas ao longo do tempo (neocolagênese), devido a uma resposta cicatricial secundária e subsequente remodelamento do tecido cutâneo. A contração dos tecidos por consequência da temperatura ocorre imediatamente após atingir o limiar de temperatura [8] [9]. Uma nova modalidade de radiofrequência chamada criofrequência está sendo proposta hoje. A diferença entre os aparelhos de radiofrequência e criofrequência é que o segundo traz duas tecnologias associadas em seu aplicador: a radiofrequência e a crioterapia, com termoindutores de frio chegando a -10°C , trazendo choque térmico ao tecido. A energia liberada por esse eletrodo leva a um melhor suprimento circulatório e de nutrientes, hidratação do tecido, aumento da oxigenação, aceleração da limitação catabólica, lipólise, contração do tecido conjuntivo e consequente contração das fibras de colágeno, enquanto melhora as mudanças na arquitetura da pele sem que o tecido superficial sinta o aumento da temperatura [4] [8]. Embora esses efeitos no tecido dérmico e hipodérmico, incluindo a apoptose do tecido adiposo, sejam atribuídos à criofrequência, quando este estudo foi realizado, não havia outra pesquisa que demonstrasse seu mecanismo de ação ou mesmo mostrasse as temperaturas atingidas no tecido dérmico e hipodérmico com o uso desta tecnologia. Este estudo é pioneiro na pesquisa dessa tecnologia. As informações disponíveis são encontradas em manuais de equipamentos [10], que descrevem a possibilidade de atingir temperaturas tão baixas quanto -10°C na superfície da pele, enquanto as camadas de tecido mais profundas atingem 50°C ou mais. Portanto, tendo em vista a presença desta tecnologia na rotina dos tratamentos estéticos e a carência de literatura especializada a esse respeito, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos da criofrequência nos diferentes tecidos da pele suína, por meio de análises *in vitro* e *in vivo*, visando esclarecer se a combinação das técnicas de crioterapia e radiofrequência é vantajosa no tratamento do tecido adiposo e flacidez tissular.

2. Metodologia

Este teste pré-clínico experimental foi realizado usando espécimes / cobaias *in vitro* e *in vivo*. Esse tipo de teste é utilizado com maior frequência, pois corrobora com a pressão social em favor de

exemplares alternativos para testes, com o objetivo de reduzir o número de animais utilizados em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras. Este projeto foi submetido e aprovado na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Potiguar (UNP), sob o número de registro 022/2017. A cobaia da amostra foi um pequeno suíno da espécie *S. domesticus*, Família Suidae, um espécime macho de 30 kg da raça denominada “Mini Pig”. O animal foi criado no “Rancho Micropig”, na cidade de São Roque / SP, Brasil, para o laboratório de práticas cirúrgicas, onde permaneceu por 7 dias, para propósito de adaptação, em ambiente controlado e com ar condicionado. Os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram: uma seringa; uma agulha; luvas de procedimento; um bisturi; um campo cirúrgico estéril; anti-incrustante da marca ADOXY MEDICAL®; álcool em gel 70%; câmera digital; câmera de imagem térmica (FLIR C2); termômetro infravermelho sem contato (TECHLINE); termômetro de sonda digital; régua simples de 15 cm; microscópio óptico Olympus.

2.1. Procedimentos

In Vitro A pesquisa começou com o estudo piloto in vitro. Foi necessário avaliar primeiro a temperatura in vitro, devido à falta de dados na literatura sobre a temperatura, ou quanta potência aplicar, e até mesmo o que acontece com as camadas mais internas da pele em resposta ao aquecimento. A amostra foi um pedaço da região abdominal do suíno, obtido em seu estado fresco em uma feira de rua na cidade de Macaíba / RN, Brasil. A amostra foi colocada sobre um material isolante e em temperatura ambiente. A criofrequência foi aplicada com as cabeças monopolar e bipolar por 8 minutos cada, e a temperatura verificada a cada minuto com os seguintes aparelhos (Figura 1): uma câmera termográfica, um termômetro infravermelho sem contato, um termômetro digital (com o uso de gel) e uma régua para delimitação da área.

2.2. Procedimentos In Vivo

No procedimento experimental in vivo, um mini pig foi usado como cobaia experimental e a coleta de dados durou um dia.



Figura 1. Procedimentos *in vitro*, parte abdominal do animal.

O procedimento foi iniciado com o animal sendo pesado e anestesiado com Cloridrato de Tiletamina e Cloridrato de Zolazepam (Zoletil® 50). A solução foi administrada por um veterinário de acordo com seu peso. A área foi marcada; o dorso e o abdome foram tricotomizados manualmente e, a seguir, foi realizada a antisepsia com antisséptico aquoso Clorexidina.

O protocolo no abdome do animal iniciou-se com o uso do Andrus da ADOXY MEDICAL® (Curitiba / PR, Brasil), com as diferentes cabeças monopolar (Figura 2 (A)) e bipolar no dorso do animal (Figura 2 (B)), usando como parâmetro a potência de 450 W, disponível em um manual da CRF e sugestões do fabricante.

O animal foi monitorado quanto aos sinais vitais e temperatura sistêmica durante todo o procedimento (Figura 2 (C)). Após 48h, foram realizados os procedimentos de eutanásia por injeção letal. Fragmentos de tecido do animal foram retirados para estudo histológico das áreas correspondentes à aplicação (Figuras 2 (D)-(F)) e das áreas que não receberam aplicação (dorso e abdome, respectivamente).

2.3. Análise de Dados

Os fragmentos biológicos foram fixados com formaldeído a 10% no Laboratório de Práticas Cirúrgicas da Universidade Potiguar (UNP), e mantidos na substância por 24 horas para fixação.

A peça foi desidratada em álcool três vezes, por uma hora cada, e diafanizada com 3 banhos de Xylol®, por 10 minutos cada. O processo de inclusão foi iniciado imergindo o tecido biológico em parafina aquecida a 65°C por três períodos de 1h cada. Após o endurecimento da parafina, o fragmento seguiu para o micrótomo e foi cortado em seções de 5 µm de espessura. Hematoxilina e Eosina (HE) e colorações tricrômicas de Masson foram usadas para o estudo histopatológico.



Figura 2. Procedimentos *in vivo*. A): Aplicação de criofrequência no abdome do animal. (B): Aplicação de criofrequência no dorso do animal. (C): Sinais vitais e a temperatura sistêmica do animal sendo monitorados. (D): Coleta de material biológico. (E): Coleta de material biológico. (F): Coleta de material biológico.

As lâminas foram examinadas às cegas por dois patologistas que utilizaram um microscópio óptico Olympus e microfotografias obtidas em câmera digital acoplada ao microscópio, que evidenciaram o efeito do tratamento com alterações em diversos tecidos, como derme e hipoderme.

3. Resultados

3.1. Análise de Temperatura In Vitro e In Vivo

A Tabela 1 apresenta os resultados das medições das temperaturas no estudo piloto in vitro e no teste in vivo, usando a radiofrequência monopolar, radiofrequência bipolar, criofrequência monopolar e criofrequência bipolar. As temperaturas apresentadas foram medidas antes da

cronometragem (minuto zero) e no oitavo minuto, nas profundidades de 0,5 cm, 1 cm, 2 cm e 3 cm.

Os gráficos abaixo mostram duas temperaturas *in vitro* (esquerda) e *in vivo* (direita), mínimas e máximas, profundidade mínima (0,5 cm, Figura 3) e profundidade máxima (3 cm, 0 minuto) e máxima (8 minutos, Figura 4) para cada dispositivo (radiofrequência monopolar, radiofrequência bipolar, criofrequência monopolar e criofrequência bipolar). DOI: 10.4236/jbm.2021.93010 98 Journal of Biosciences and Medicines R. R. Maia et al.

Tabela 1. Resultados do estudo piloto *in vitro* e *in vivo*, do minuto 0 ao minuto 8, profundidade 0,5 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm.

Modalidade	Tipo de Estudo	0.5 cm	1.0 cm	2.0 cm	3.0 cm
RF Monopolar	<i>in vitro</i>	22 - 41	17 - 40	16 - 36	15.3 - 39.5
	<i>in vivo</i>	29 - 43.2	25 - 40.5	24 - 39.9	22 - 40.9
RF Bipolar	<i>in vitro</i>	19 - 53	18.5 - 36	16 - 26	15.5 - 22
	<i>in vivo</i>	30 - 48	27 - 43.6	25.2 - 42.6	24 - 37.6
Crio Monopolar	<i>in vitro</i>	19 - 10	18 - 23	16 - 28	15 - 37
	<i>in vivo</i>	28 - 13	28 - 19.8	26 - 27.6	24 - 39.1
Crio Bipolar	<i>in vitro</i>	19 - 12	16 - 26.6	14 - 22	19 - 20.6
	<i>in vivo</i>	29 - 20	30 - 27	25.8 - 37.4	24 - 38.7

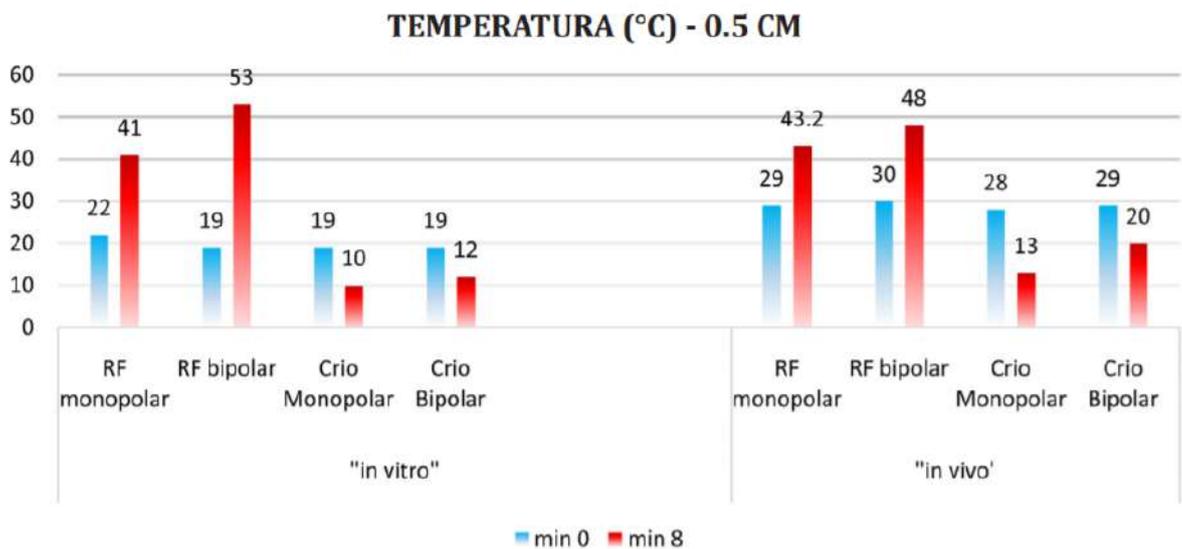


Figura 3. Temperaturas no minuto 0 e no minuto 8, nos experimentos *in vitro* e *in vivo*, nas modalidades de radiofrequência monopolar e bipolar e criofrequência monopolar e bipolar a 0,5 cm de profundidade.

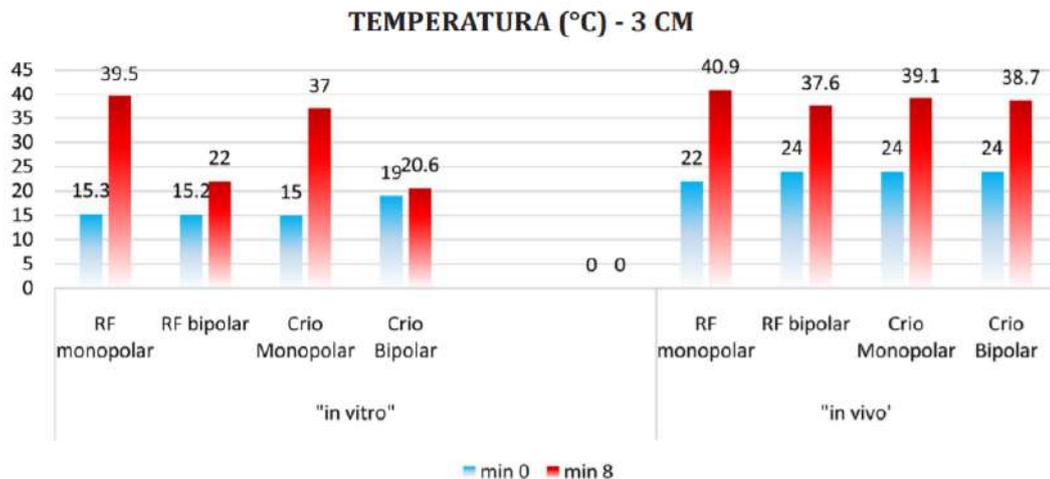


Figura 4. Temperaturas no minuto 0 e no minuto 8, nos experimentos *in vitro* e *in vivo*, nas modalidades de radiofrequência monopolar e bipolar e criofrequência monopolar e bipolar a 3 cm de profundidade.

Histologicamente, foram observadas alterações no tecido adiposo, como sua redução, um processo inflamatório e presença de fibras de colágeno. Com a aplicação de radiofrequência e criofrequência com a cabeça monopolar, a pele da região abdominal apresentou redução do tecido adiposo e maior presença de vasos sanguíneos e fibroblastos (Figura 5 (B)), quando comparada à pele controle não tratada (Figura 5 (A)), indicando um maior processo inflamatório na pele tratada. Na aplicação de radiofrequência e criofrequência com a cabeça bipolar na região dorsal do animal, não houve alteração em relação ao tecido adiposo quando comparado às mesmas áreas controle.

3.2. Análise Histológica Acerca do Tecido Colagenoso

A proliferação celular foi maior na pele tratada com criofrequência monopolar em comparação com o tratamento com radiofrequência monopolar. A radiofrequência com criofrequência monopolar atingiu maior profundidade do tecido dérmico e, conseqüentemente, o tecido adiposo foi mais afetado.

A pele controle (Figura 5 (A)) mostra a espessura normal da derme, com fibras de colágeno esparsas e morfologicamente normais. A pele que recebeu a aplicação de criofrequência monopolar (Figura 5 (B)) de 450W por 8 minutos, apresentou um organização compacta das fibras de colágeno e maior densidade das fibras.

Com a criofrequência monopolar, um número grande de fibras de colágeno neoformadas estava presente na derme superficial e profunda (Figura 6 (A)), e fibroblastos foram identificados na derme profunda, demonstrando um aumento no número de células nesta área, com neocolagênese muito evidente ao longo da pele (Figura 6 (B)).

Na análise comparativa entre a pele tratada com RF bipolar e a criofrequência bipolar, há estimulação do colágeno na derme superficial em ambas, mas houve maior neocolanogênese na pele tratada com criofrequência.

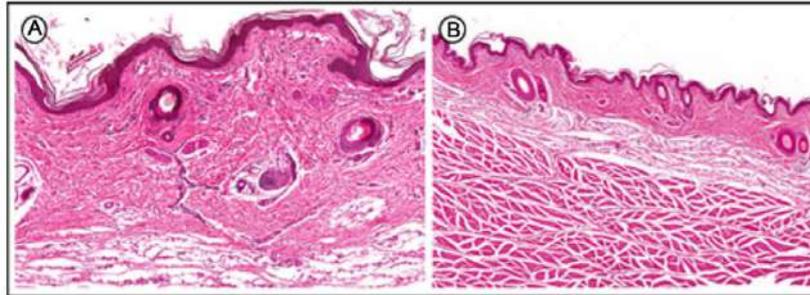


Figura 5. Colágeno e tecido adiposo; efeitos da criofrequência monopolar; (A): Grupo controle, tecido adiposo normal. (B): Grupo de criofrequência monopolar, redução da camada de tecido adiposo.

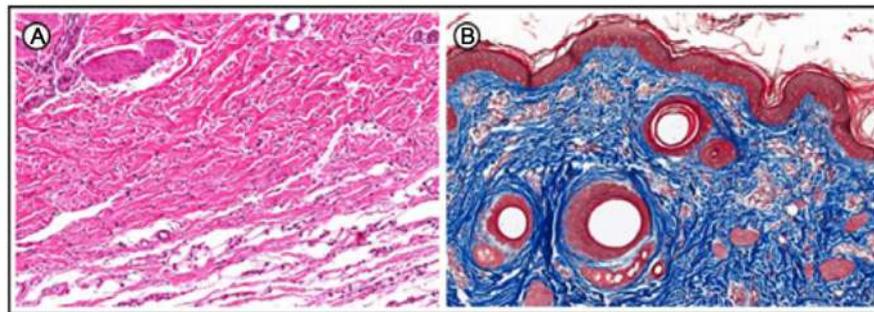


Figura 6. Comparação em relação ao colágeno; efeitos da criofrequência monopolar. (A): Fibras de colágeno neoformadas. (B): Neocolagênese.

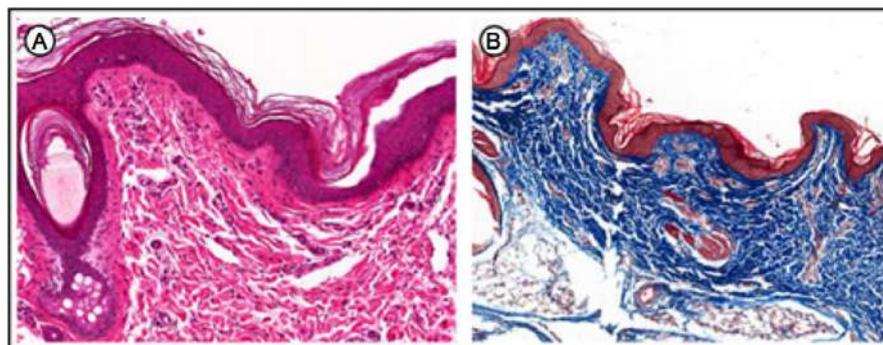


Figura 7. Radiofrequência bipolar em relação ao colágeno. (A): Deposição de fibras na área da junção dermoepidérmica. (B): Neocolagênese.

Na aplicação da radiofrequência bipolar, pode-se observar leve deposição de fibras na área de junção dermoepidérmica (Figura 7 (A)), e uma distribuição mais compacta das fibras colágenas também é nítida, o que indica neocolagênese (Figura 7 (B)).

Os resultados com a criofrequência bipolar mostraram áreas extensas de deposição de colágeno na derme superficial, com muitos fibroblastos (Figura 8 (A) e Figura 8 (B)), pequenos vasos sanguíneos neoformados e grande quantidade de fibras de colágeno neoformadas (Figura 8 (C) e Figura 8 (D)), e algumas áreas de edema na junção dermoepidérmica (Figura 8 (E)).

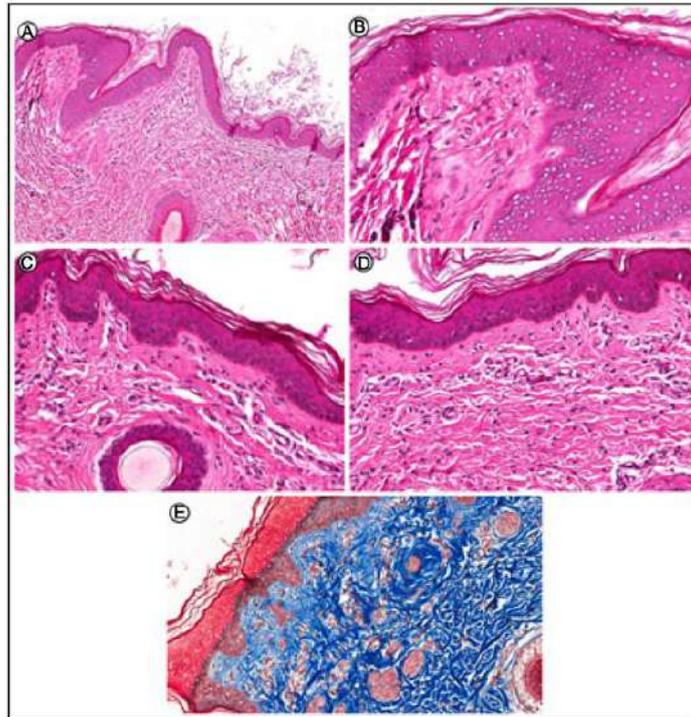


Figura 8. Resultado do colágeno com a criofrequência bipolar. (A): Deposição de colágeno na derme superficial. (B): Deposição de colágeno na derme superficial. (C): Fibroblastos e pequenos vasos sanguíneos neoformados. (D): Fibroblastos e pequenos vasos sanguíneos neoformados. (E): Fibras de colágeno neoformadas.

4. Discussão

Neste estudo, estudamos os efeitos de diferentes formas de radiofrequência, criofrequência e a associação de ambas (criofrequência) no tecido cutâneo. No estudo *in vitro*, as temperaturas apresentaram valores variáveis nas diferentes profundidades (0,5 cm e 3 cm). No teste *in vivo*, os maiores e menores valores de temperatura não foram tão distantes, exceto para as medidas de criofrequência monopolar e bipolar, nas quais foram registradas temperaturas mais elevadas (3 cm de profundidade). Rossignolli (2013) [11] afirma que a energia de RF bipolar está concentrada próximo à ponta do eletrodo ativo e que diminui rapidamente com a distância, e a profundidade de sua ação é de até 6 mm. A RF bipolar tem efeito mais superficial quando comparada à RF monopolar (até 2 mm de profundidade).

No modo monopolar, as ondas eletromagnéticas produzidas permitem a penetração profunda do calor no tecido enquanto o resfriamento é aplicado na superfície para proteger o tecido cutâneo e, dependendo da intensidade da exposição ao frio, o estresse celular induz apoptose, morte celular programada [12], o que justifica a diminuição da camada de gordura identificada na análise histológica tanto pela radiofrequência monopolar quanto pela criofrequência monopolar.

Neste estudo, a criofrequência monopolar é mais eficaz quando comparada à RF monopolar na adiposidade. Esses achados corroboram com McDaniel et al. (2014) [12], que afirma que com a associação do frio à radiofrequência, as proteínas de choque estão envolvidas na ativação das células inatas do sistema imunológico, resultando na infiltração de macrófagos no tecido adiposo através da liberação de quimiocinas, como a MCP-1, que tem a função de regular a migração de células fagocíticas. Alguns estudos [9] [13] têm demonstrado que a resposta inflamatória causa a liberação de HSP60 em adipócitos em humanos devido às alterações térmicas, induzindo a liberação de substâncias pró-inflamatórias e causando resistência à insulina.

Nakai et al. (1992) [14] relataram que a maioria dos genes HSP, incluindo HSP-27, HSP-60, HSP-70 e HSP-90, mas especialmente HSP-70, apresentaram estímulo resultante de choque térmico neste mesmo contexto. Os pesquisadores descreveram que o HSP-90 apresenta uma forma de associação estável com o HSP-47, que é específico para o colágeno. Esses dados corroboram com os achados deste estudo, que mostrou maiores quantidades de colágeno na criofrequência monopolar (crioterapia e radiofrequência) se comparado com a RF monopolar.

Foi demonstrado que a radiofrequência é capaz de causar tanto apoptose como neocolagênese e neoangiogênese [13] [15]. Neste caso, foi aplicada uma radiofrequência seletiva focada com diferentes parâmetros, porém, demonstrou a possibilidade de haver efeitos da apoptose no tecido adiposo. Para esclarecer se esses efeitos ocorrem na criofrequência, estudos adicionais devem ser realizados para aprimorar a base científica desse agente físico e investigar melhor este processo de associação crioterapia / radiofrequência. A análise e imunohistoquímica de longo prazo com marcadores específicos de apoptose e proteínas de choque térmico HSP-47, HSP-70 e HSP-90 também são sugeridas.

5. Conclusão

Em conclusão, estudamos os efeitos da radiofrequência, criofrequência e a associação de ambas (criofrequência) nos diferentes tecidos da pele. Foi possível verificar que no procedimento *in vitro* foi observada maior variação de temperatura, enquanto no teste *in vivo* as temperaturas variaram em menor gama, exceto para medidas de criofrequência monopolar e bipolar, que apresentaram temperaturas mais elevadas devido à temperatura corporal do animal e a presença de circulação sanguínea local. Observou-se também diminuição do tecido adiposo com o uso da criofrequência monopolar e aumento do número de fibras colágenas e de vasos sanguíneos e fibroblastos. Acerca da criofrequência bipolar, não houve resultado positivo relacionado à redução do tecido adiposo, mas o tecido conjuntivo apresentou áreas extensas de deposição de colágeno, além de grande quantidade de fibras colágenas neoformadas.

Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses a divulgar.

Referências

- [1] Sun, Y., Wu, S.F., Yan, S., Shi, H.Y., Chen, D. and Chen, Y. (2009) Laser Lipolysis Used to Treat Localized Adiposis: A Preliminary Report on Experience with Asian Patients. *Aesthetic Plastic Surgery*, 33, 701-705. <https://doi.org/10.1007/s00266-009-9375-3>
- [2] Fox, C.S., White, C.C., Lohman, K., Heard-Costa, N., Cohen, P., Zhang, Y., Johnson, A.D., Emilsson, V., Liu, C.T., Chen, Y.D., Taylor, K.D., Allison, M., Budoff, M., Rotter, J.I., Carr, J.J., Hoffmann, U., Ding, J., Cupples, L.A. and Liu, Y. (2012) Genome-Wide Association of Pericardial Fat Identifies a Unique Locus for Ectopic Fat. *PLOS Genetics*, 8, e1002705. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002705>
- [3] De Souza Santos Ferreira, R.C. and Medrado, A.P. (2017) Criolipólise: Aplicabilidade clínica e perspectivas da terapêutica na adiposidade localizada-uma revisão sistemática. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 7, 94. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i1.1229>
- [4] Friedmann, D.P. (2015) A Review of the Aesthetic Treatment of Abdominal Subcutaneous Adipose Tissue: Background, Implications, and Therapeutic Options. *Dermatologic Surgery*, 41, 18-34. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000209>

- [5] Leichtweis, G.S., Walter, E., Feix, C.L. and Rezer, J.F.P. (2016) Procedimentos estéticos não invasivos para o tratamento da gordura localizada e a lipoaspiração. *Ciência Aliment o Bras—Salão do Conhecimento do UNUUI*.
- [6] Simionato, E., Mohr, F. and Winkelmann, E.R. (2013) Efeitos da crioterapia no tratamento da lipodistrofia localizada—Revisão de literatura. *Rev Biomotriz*, 7, 90-107.
- [7] Lofeu, G.M., Bartolomei, K., Brito, L.R.A. and Carvalho, A.A. (2015) Atuação da radiofrequência na gordura localizada no abdômen: Revisão de literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 13, 571-581. <https://doi.org/10.5892/ruvrd.v13i1.2013>
- [8] Franco, W., Kothare, A., Ronan, S.J., Grekin, R.C. and McCalmont, T.H. (2010) Hyperthermic Injury to Adipocyte Cells by Selective Heating of Subcutaneous Fat with a Novel Radiofrequency Device: Feasibility Studies. *Lasers in Surgery and Medicine*, 42, 361-370. <https://doi.org/10.1002/lsm.20925>
- [9] Inacio, R.F. (2017) Análise Comportamental Do Tratamento De Radiofrequência E Criofrequência: Revisão. *Revista Saúde em Foco*, 9, 248-256.
- [10] Manual Body Health. Cryo-Radiofrequency. Triple Collagen Reproduction Power. http://www.bodyhealthgroup.com/?page_id=2112&lang=en
- [11] Rossignolli, M.Q. (2013) Efeitos da Eletrolipólise no Tratamento da Gordura Localizada Abdominal em Mulheres que Praticam Atividade Física: Uma Revisão da Literatura. *Universidade Católica de Goiás*.
- [12] McDaniel, D., Fritz, K., Machovcova, A. and Bernardy, J. (2014) A Focused Monopolar Radiofrequency Causes Apoptosis: A Porcine Model. *Journal of Drugs in Dermatology*, 13, 1336-1340.
- [13] Carvalho, M.G.F., Silva, R.M.V., Mesquita Filho, J., Meyer, P.F., Ronzio, O.A., Medeiros, J.O., et al . (2011) Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. *Revista Brasileira de Medicina*, 68, 10-25.
- [14] Nakai, A., Satoh, M., Hirayoshi, K. and Nagata, K. (1992) Involvement of the Stress Protein HSP47 in Procollagen Processing in the Endoplasmic Reticulum. *Journal of Cell Biology*, 117, 903-914. <https://doi.org/10.1083/jcb.117.4.903>
- [15] Meyer, P.F., de Oliveira, P., Silva, F.K.B.A., da Costa, A.C.S., Pereira, C.R.A., Casenave, S., Valentim Silva, R.M., Araújo-Neto, L.G., Santos-Filho, S.D., Aizamaque, E., Araújo, H.G., Bernardo-Filho, M., Carvalho, M.G.F. and Soares, C.D. (2017) Radiofrequency Treatment Induces Fibroblast Growth Factor 2 Expression and Subsequently Promotes Neocollagenesis and Neoangiogenesis in the Skin Tissue. *Lasers in Medical Science*, 32, 1727-1736. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2238-2>



adoxy®

EFEITOS DA CRIOFREQUÊNCIA NA ADIPOSIDADE
LOCALIZADA EM FLANCOS



Efeitos da Criofrequência na adiposidade localizada em flancos Effects of cryofrequency on localized adiposity on flanks

Rodrigo Marcel Valentim da Silva⁽¹⁾, Manoelly Wesleyana Tavares da Silva⁽²⁾, Sâmela Fernandes de Medeiros⁽²⁾, Sywdixianny Silva de Brito Guerra⁽³⁾, Regina da Silva Nobre⁽³⁾, Patricia Froes Meyer⁽⁴⁾,

Instituição: Universidade Potiguar (UNP)

¹Doutorando em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

²Discente do Curso de Fisioterapia – Universidade Potiguar (UNP), Natal (RN), Brasil.

³Discente do Curso de Fisioterapia – Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), Natal (RN), Brasil.

⁴Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Autor correspondente

Rodrigo Marcel Valentim da Silva
Endereço: Rua Nossa Senhora de Fátima, 312b, Alecrim.
CEP: 59030080. Natal (RN), Brasil.
Telefone: (84) 991645644
E-mail: marcelvalentim@hotmail.com

Resumo

Introdução: A criofrequência é uma nova tecnologia que visa oferecer um tratamento eficaz para a adiposidade localizada, pois se trata da associação da crioterapia e radiofrequência, sendo dessa forma, uma técnica não invasiva, a qual busca a diminuição de medidas. **Objetivo:** Investigar os efeitos da criofrequência na redução da adiposidade localizada na região de flancos. **Metodologia:** Trata-se de um estudo experimental, formado com 30 voluntárias do sexo feminino entre 20 e 40 anos de idade, que apresentavam gordura localizada em flancos. As aplicações foram realizadas uma vez por semana, totalizando oito aplicações, utilizando o aparelho Modelo Andrus Criofrequência ® - ADOXY MEDICAL, com parâmetros de 350w de potência, modo monopolar corporal, na região de flancos direito e esquerdo, numa área de 10cm de altura por 20cm de largura, durante 08 minutos por área. As avaliações foram realizadas, antes e após 04 e 08 aplicações da criofrequência. **Resultados:** Ocorreu uma redução da adiposidade localizada na região de flancos, com diminuição significativa dos valores de perimetria, plicometria e ultrassonografia e resultados positivos no questionário de avaliação da satisfação e reações da criofrequência. **Conclusão:** A criofrequência mostrou-se eficaz para o tratamento da adiposidade localizada, gerando uma satisfação positiva do tratamento entre as voluntárias avaliadas.

Palavras-chave: Radiofrequência; Crioterapia; Tecido adiposo.

Abstract

Introduction: Criofrequency is a new technology that aims to offer an effective treatment for localized adiposity, because it is the association of cryotherapy and radiofrequency, being thus a non-invasive technique, which seeks to decrease measures. **Objective:** To investigate the effects of cryofrequency on the reduction of adiposity located in the flank region. **Methodology:** This is an experimental study, consisting of 30 female volunteers between 20 and 40 years of age, with fat located in flanks. The applications were performed once a week, totaling eight applications, using the model Andrus Criofrequência® - ADOXY MEDICAL, with parameters of 350 w of frequency, monopolar corporal mode in the region of right and left flanks, in an area of 10 cm in height by 20 cm in width, for 8 minutes per area. The evaluations were performed, before and after 04 and 08 applications of cryofrequency. **Results:** There was a reduction of the adiposity located in the flank region, with a significant decrease in the values of perimetry, plicometry and ultrasonography, and positive results in the questionnaire evaluating satisfaction and criofrequency reactions. **Conclusion:** Cryofrequency was effective for the treatment of localized adiposity, generating a positive treatment satisfaction among the evaluated volunteers.

Keywords: Radiofrequency; Cryotherapy; Adipose tissue.

INTRODUÇÃO

Dentre as principais preocupações com a estética corporal, a gordura localizada continua sendo o maior desconforto. Na busca de alcançar o padrão exigido pela sociedade, os indivíduos, especialmente as mulheres, se submetem a uma série de tratamentos, desde dietas e terapias alternativas a intervenções cirúrgicas para moldar o corpo (1). A procura de dispositivos seguros e eficazes para moldar o corpo de forma não invasiva tem aumentado ao longo dos últimos anos. Muitas modalidades têm sido desenvolvidas para atingir adipócitos, incluindo o ultrassom, dispositivos de resfriamento, luz (laser), e radiofrequência (2).

A radiofrequência é indicada em todos os processos degenerativos que impliquem na diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição, sendo em geral utilizado em patologias crônicas, e também indicado em tratamentos de adiposidade localizada por proporcionar a possibilidade de reduzir a quantidade dos adipócitos, provocando lipólise homeostática e produção de fibras elásticas, através da vasodilatação e irrigação abaixo da zona tratada, além da oxigenação e nutrição dos tecidos (3).

A diferença entre a radiofrequência e a criofrequência, é que esta última possui em seu aplicador duas tecnologias que atuam de maneira simultânea, sendo a multipolar e a monopolar, as quais funcionam simultaneamente com termo indutores ao frio de até -10 graus, ocasionando um choque térmico no tecido (2,4).

Na criofrequência monopolar a energia desprendida deste eletrodo leva ao melhor aporte circulatório e de nutrientes, hidratação tecidual, aumento da oxigenação, aceleração da eliminação de catabólitos, lipólise e contração do tecido conectivo. Já o aplicador bipolar gera um circuito elétrico de efeito mais superficial em relação à monopolar (2,4).

A gordura localizada é uma hipertrofia das células adiposas uniloculares, encontrada, principalmente na região dos flancos, determinando abaulamentos diversos em razão do volume existente. Essa hipertrofia é resistente a dietas, massagem e ginásticas em razão do volume existente (5). Diante dessas características e da procura por tratamentos eficazes para esta condição, justifica-se a realização desta pesquisa, objetivando investigar os efeitos da

criofrequência na redução da adiposidade localizada na região de flancos.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E AMOSTRA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa quase-experimental. As voluntárias portadoras de adiposidade abdominal foram selecionadas por conveniência, na cidade de Natal-RN, após a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar, com o seguinte número de parecer 1.962.948.

A amostra foi composta por 50 voluntárias que deveriam ser do sexo feminino com faixa etária de 20 a 40 anos de idade, apresentando adiposidade localizada em flancos, com capacidade de compreensão, sensibilidade local preservada, e não apresentassem alterações circulatórias. Foram excluídas as voluntárias que estavam em dieta alimentar, realizavam exercícios físicos regularmente, não tinham disponibilidade para a pesquisa e não assinaram o TCLE.

PROCEDIMENTOS

Inicialmente as voluntárias foram submetidas a uma avaliação inicial, através da Avaliação Fisioterapêutica em Adiposidade Localizada (PAFAL)(6) composta por: identificação, anamnese, exame físico, medidas e testes (peso, altura, IMC, pregas cutâneas, e medidas de circunferência). A perimetria utilizando uma Fita Métrica da marca Fiber® para obtenção da medida de circunferência 05cm abaixo, acima e na linha da cicatriz umbilical. A plicometria foi realizada com um plicômetro da marca Sanny® que apresenta um campo de medição de 0 à 65mm, onde foi tomada a prega cutânea de flancos por três vezes 02cm acima da região supra-ílica, com resultado baseado na média dos valores obtidos nas três mensurações.

Posteriormente, foram submetidas ao exame de ultrassonografia (US) realizado por um médico especialista para análise e mensuração do tecido adiposo. O exame foi realizado na região de flancos direito e esquerdo, em uma área de 10cm de altura e 20cm de largura. O transdutor foi deixado na forma

pendente, perpendicular ao tecido cutâneo, sem pressão sobre a pele para não haver influências sobre o resultado.

Figura 01: Desenho esquemático da ultrassonografia de análise do tecido cutânea

Utilizando uma câmera fotográfica NIKON D5000, foi realizada a fotogrametria. O registro foi realizado em ortostatismo, em visão frontal e lateral (direita e esquerda) estando a voluntária com ombros fletidos a 90°. A máquina fotográfica utilizada foi posicionada em um tripé a uma altura de 90 cm do chão e colocado a uma distância de 60 cm da voluntária. O registro fotográfico foi feito em três etapas, inicialmente na Avaliação 1, após 4 sessões de aplicação de criofrequência (Avaliação 2), e após 8 sessões de aplicação de criofrequência na (Avaliação Final).

A aplicação da criofrequência foi feita utilizando o aparelho Modelo Andrus criofrequência® - ADOXY MEDICAL, realizada em decúbito lateral direito e esquerdo e com o aplicador posicionado no mesmo local onde foi realizada a ultrassonografia (US). Os parâmetros utilizados foram: 350w de potencia, modo monopolar corporal na região de flancos direito e esquerdo, numa área de 10cm de altura por 20cm de largura, durante 08 minutos por área (protocolo sugerido pela empresa, pois não há registros de dados na literatura). O tratamento consistiu em uma avaliação inicial, 1 sessão semanal durante 8 semanas (8 sessões), uma reavaliação após 4 aplicações, e uma avaliação final. A cada sessão as voluntárias eram submetidas à plicometria, perimetria e pesagem.

As participantes responderam um questionário de satisfação adaptado de Segot-chicq et al, (2007). Baseado neste questionário construiu-se um questionário de avaliação comparativa do aspecto da pele antes e após o uso da criofrequência.

Os dados obtidos a cada avaliação foram registrados numa planilha do Excel e depois submetidos a arranjo estatístico. A análise dos dados estatísticos foi realizada por meio do Service Statistical Package for the Social Science - SPSS (versão 22.0). A estatística descritiva foi apresentada em forma de tabelas e gráficos. A verificação de normalidade dos dados através do Teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o teste t pareado para comparar os valores entre as avaliações inicial e final. O nível de significância dos resultados obtidos

é de 95% com $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídas nesse estudo inicialmente 50 mulheres, ocorreram 20 desistências, sendo a amostra final de 30 voluntárias. As voluntárias participantes tinham altura média de $1,60 \pm 0,06$ cm, e idade média de 21,6 anos.

Ao analisarmos a Tabela 01, cuja apresenta os dados coletados de peso e IMC durante toda a pesquisa, percebe-se que não houve alteração significativa de peso e IMC.

Tabela 01: Dados de Peso e IMC

Após a aplicação da Criofrequência houve redução significativa das medidas da plicometria na região de flancos, com uma diferença média de 2,44 mm em relação à primeira avaliação, a redução também ocorreu nas medidas de perimetria, com uma diferença de 5,5cm. Na ultrassonografia foi observado uma redução da camada de gordura de 0,19cm. Todas as medidas apresentaram redução significativa com p valor $< 0,05$. (Tabela 02).

Tabela 02: Análise dos dados de plicometria, perimetria e US das voluntárias submetidas à criofrequência

As imagens da ultrassonografia apresentam laudos realizados pelo médico responsável que ressaltam as medidas da camada adiposa na região de flancos conforme as figuras abaixo:

Figura 02, 03, 04 e 05: Ultrassonografia de flancos direito e esquerdo demonstrando a redução de camada adiposa nesta área.

Na descrição das reações após a aplicação da criofrequência observou-se quanto à presença de hiperemia. 80% da amostra apresentou hiperemia durante o tratamento, sendo que 8% observou apenas na primeira sessão, 38% observou nas duas primeiras sessões, 8% observou nas quatro primeiras

sessões, e 46% observou em todas as sessões.

Das voluntárias que apresentaram hiperemia, no que se refere ao tempo de duração, 53% afirmou que desapareceu logo após a aplicação, 37% afirmou que durou 1 hora aproximadamente, 7% que durou 2 a 3 horas aproximadamente, e 3% afirmou que durou mais de três horas.

Quanto a sensação de desconforto ocasionada pelo choque térmico do frio e calor da criofrequência, 83% relatou que sentiu desconforto, e 17% relatou não ter sentido. Das voluntárias que sentiram desconforto, 16% percebeu na primeira sessão, 32% percebeu nas duas primeiras sessões, 36% percebeu nas quatro primeiras sessões, e 16% sentiu desconforto (pequenos choques passageiros durante a aplicação) em todas as sessões.

No que se refere a percepção das roupas mais folgadas, 90% afirmou ter percebido, e 10% afirmou não ter percebido. Das que perceberam as roupas mais folgadas, 31% notou a partir da segunda semana, 54% notou a partir da quarta semana, 11% notou a partir da sexta semana e 4% percebeu na oitava semana.

Foi questionado se houve diferença na textura da pele atualmente, comparando a dois meses antes da aplicação, 10% considerou a pele com muito mais firmeza, 50% considerou a pele com mais firmeza, 7% considerou a pele com pouca firmeza, e 33% afirmou não visualizar qualquer diferença. Das voluntárias que notaram maior firmeza na pele, 27% observou a partir da segunda semana, 73% observou a partir da quarta semana.

Quanto a percepção dos flancos menores e mais modelados, 90% percebeu, e 10% não percebeu. Das voluntárias que notaram os flancos menores e mais modelados, 30% observou a partir da segunda semana, 55% observou a partir da quarta semana, 11% observou na sexta semana, e 4% observou a partir da oitava semana.

Foi realizada a análise do grau de satisfação das voluntárias após aplicação da criofrequência, de modo que os dados obtidos através do questionário de satisfação adaptado foram analisados e observou-se que 97% da amostra ficou satisfeita com o tratamento, enquanto 3% das voluntárias não ficou satisfeita.

Quanto a avaliação das voluntárias no que se refere a atribuição de um

conceito aos resultados deste tratamento, 37% afirmou ser um excelente tratamento, 33% afirmou ser muito bom tratamento, 30% afirmou ser um bom tratamento. As alternativas referentes a ser um tratamento fraco e que não indicaria a ninguém este tratamento não foram assinaladas.

DISCUSSÃO

A intervenção durante 8 semanas não foi o suficiente para alterar o peso corporal e o IMC, apresentando o p valor $>0,05$. Este resultado corrobora com Silva (2016), que avaliou o uso da criofrequência como terapêutica para a redução da adiposidade abdominal em mulheres e acredita-se que seja necessário mudanças nos hábitos alimentares e a prática regular de exercícios para redução dessas variáveis, pois a criofrequência atua de maneira local (7).

Observou-se uma redução significativa das medidas de perímetria e plicometria. Talvez este fato possa ser justificado por uma maior ação lipolítica da criofrequência em relação a outros dispositivos, já que o estresse pelo frio pode recrutar proteínas (HSPs) específicas e estas podem levar a apoptose das células do tecido adiposo, como relatado por Inácio (2016) em uma revisão de literatura (2,8).

Alguns estudos demonstram que a resposta inflamatória, consequência das alterações térmicas, causam a liberação da HSP60 nos adipócitos em humanos, alcançando a liberação de substâncias pró-inflamatória e resistência à insulina. Evidenciam ainda que as proteínas de choque estejam envolvidas na ativação das células inata do sistema imune o que resulta na infiltração dos macrófagos no tecido adiposo pela liberação de Chemokines, como por exemplo, as MCP-1, que tem a função de regular a migração das células fagocitárias (2,8).

Na forma monopolar, as ondas eletromagnéticas produzidas permitem a penetração do calor no tecido em profundidade enquanto o resfriamento é feito na superfície para proteção do tecido cutâneo, dependendo da intensidade da exposição do frio, o estresse celular induz a apoptose, morte celular programada

(2), justificando a diminuição da camada de gordura que foi encontrada nos resultados através da avaliação em ultrassonografia.

No que se refere à satisfação com o resultado do tratamento, as voluntárias apontaram em maior porcentagem que o resultado foi positivo, bem como os conceitos mais citados avaliados pelas mesmas são o de “excelente”, “muito bom tratamento” e “bom tratamento”. Isso demonstra uma boa receptividade da técnica empregada, apesar do desconforto relatado pelas mesmas.

Há necessidade de uma maior compreensão dos mecanismos de ação da criofrequência. Uma possibilidade de explicação estaria na capacidade de conseguir atingir temperaturas mais altas e obter não apenas efeito na flacidez de pele de forma confortável, mas também efeitos no tecido adiposo através de temperaturas profundas mais elevadas e superficiais mais cômodas ao paciente (9).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a criofrequência mostrou resultados positivos para a diminuição da adiposidade localizada, ocasionando diminuição da camada de gordura, medidas através da perimetria, plicometria e ultrassonografia, gerando uma satisfação positiva com o tratamento. Sugere-se a realização de mais estudos, que possam esclarecer e explicar seus mecanismos de ação, variando parâmetros e modelos de equipamentos, ou seja, variando a energia física utilizada.

REFERÊNCIAS

1. Meyer PF, Carvalho MGF de, Andrade LL de, Lopes RNS, Delgado AM, Araújo HG de, et al. Efeitos da ultracavitação no tecido adiposo de coelhos. *Fisioter Bras.* 2012;13(2):106–11.
2. Inacio RF. *Análise Comportamental Do Tratamento De Radiofrequência E Criofrequência : Revisão.* 2016.
3. Carvalho GF de, Ronzio, Joaquim J.T. de Mesquita Filho, Patrícia Froes

- Meyer OA, Barichello, Josicleiber de Oliveira Medeiros, Monisa Martins Nóbrega PA, Mendonça WCM de, Silva1 A de SFJLCRMV da. Dermatologia. Rev Bras Med. 2011;68:10–25.
4. Chin JH, Okazaki M, Hu ZW, Miller JW, Hoffman BB. Activation of heat shock protein (hsp)70 and proto-oncogene expression by alpha1 adrenergic agonist in rat aorta with age. J Clin Invest [Internet]. 1996;97(10):2316–23. Available from: <http://www.jci.org/articles/view/118674>
 5. Macedo ACB de, Cunico F, Sassi L, Albuquerque J, Borges F. Efeitos da aplicação da corrente polarizada e da iontoforese na gordura localizada em mulheres. Fisioter em Mov. 2013 Sep;26(3):657–64.
 6. Mendonça AG, Rodrigues RD, Coradi DP, Cruz LB, Meyer PF, Antunes M de J, et al. Protocolo de avaliação fisioterapêutica em adiposidade localizada. Fisioter Bras. 2008;Especial:26–31.
 7. Silva MC. Avaliação do Uso da Criofrequência como Terapêutica para a Redução da Adiposidade Abdominal. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES; 2016.
 8. Carvalho MGF de, Silva RMV da, Mesquita Filho J, Meyer PF, Ronzio OA, Medeiros J de O, et al. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. Rev Bras Med. 2001;68:10–25.
 9. Meyer PF. Criofrequência In: I Estética in Nordeste. 1st ed. NE El, editor. Fortaleza; 2017.

ANEXOS

Tabela 01: Dados de Peso e IMC

	Inicial	Final	P Valor
Peso	68,75±8,9	68,03±9,11	0,98
IMC	24,58±3,43	26,44±3,04	0,96

Tabela 02: Análise dos dados de plicometria, perimetria e US das voluntárias submetidas a Criofrequência

	Inicial	Final	P valor
Plicometria	30,34±7,1	27,9±8,1	0,001
Perimetria	89,37± 7,1	83,87±6,2	0,001
US	1,48±0,3	1,29±0,5	0,001

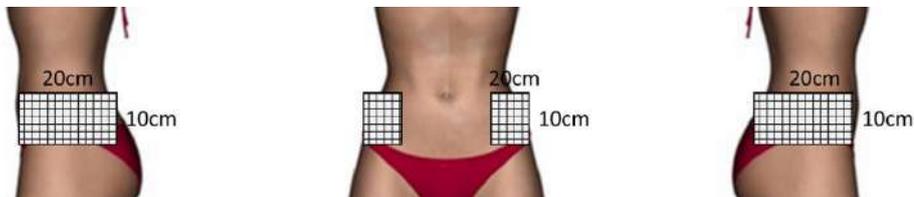


Figura 01: Desenho esquemático da ultrassonografia de análise do tecido cutânea

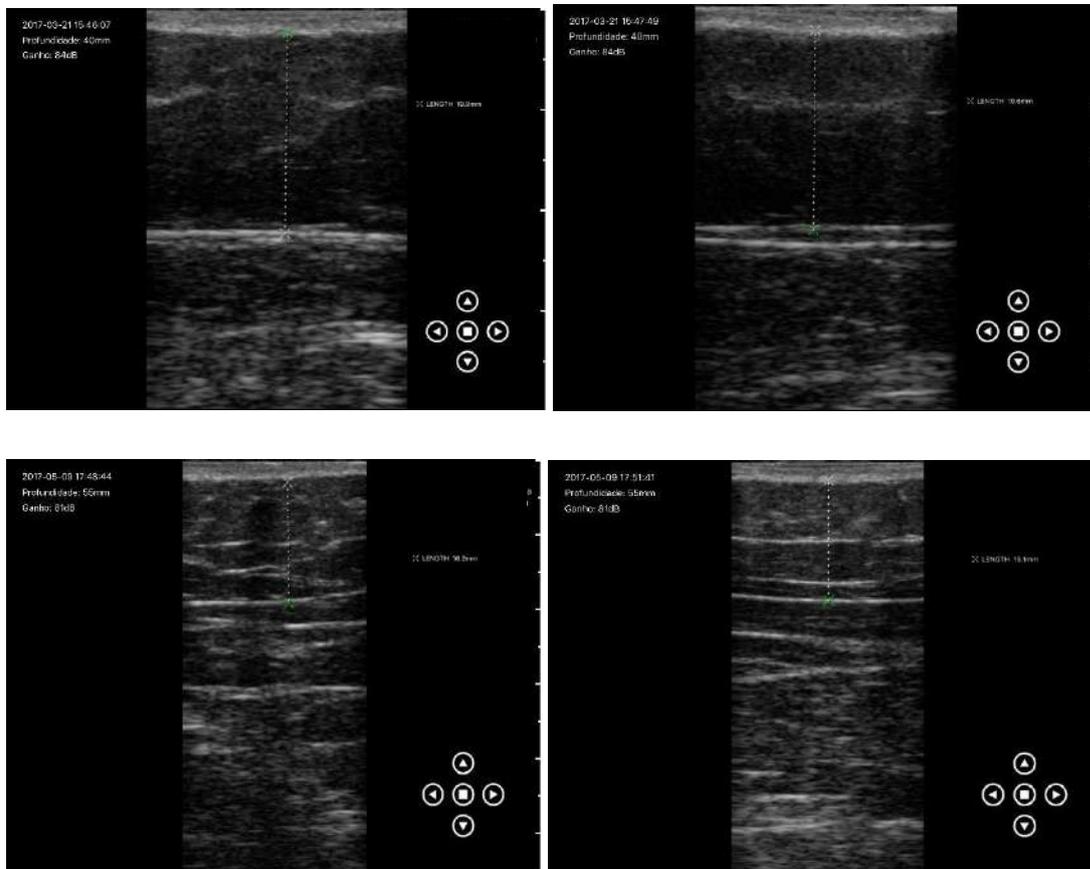


Figura 02, 03, 04 e 05: Ultrassonografia de flancos direito e esquerdo demonstrando a redução de camada adiposa nesta área, sendo respectivamente figura 02 referente ao flanco direito, figura 03 flanco esquerdo da avaliação inicial, figura 04 flanco direito e figura 05 flanco esquerdo avaliação final. Os dados pessoais de identificação da voluntária foram cobertos com tarja para proteção de identidade.



adoxy®

Os diferenciais da plataforma **ANDRUS CRIOFREQUÊNCIA**

e do acessório Symbios



Os diferenciais do equipamento Andrus Criofrequência e do acessório Symbios

A tecnologia de criofrequência trata-se de um aglomerado de ondas eletromagnéticas que conduzem energia, capaz de promover diversos efeitos fisiológicos no corpo. A Criofrequência une o tratamento de Radiofrequência à criogenia, ou seja, temperaturas baixas durante a aplicação. Essa junção faz com que a técnica amplie sua capacidade de atuação, de forma confortável para o paciente. É também a única plataforma com manípulos dedicados de acordo com cada parte do corpo e objetivo do procedimento, alcançando resultados impactantes em sua aplicação.

Indicações

O tratamento de criofrequência é indicado para gordura localizada, envelhecimento cutâneo, celulite, flacidez, estrias, cicatrizes, fibrose, equimose e ptose mamária. É uma das melhores técnicas não invasivas para estimular a produção de colágeno e elastina, com capacidade para promover um efeito lifting imediato, visível já na primeira sessão, além de trazer melhoras significativas para a pele e o tecido como um todo.

O Andrus Criofrequência

A Plataforma Andrus Criofrequência é diferente de tudo que você já viu, pois é a única do mercado que apresenta 6 manoplas dedicadas para cada região corporal, ou seja, maior diversidade de ponteiros, seja para tratamento facial, ou para tratamento corporal. Além disso, apresenta a maior potência do mercado, 600W de potência que vão garantir o resultado que seu paciente espera.

O equipamento de criofrequência da Adoxy foi o pioneiro em artigo científico no mundo. Até então não existia embasamento científico comprovado para máquinas de criofrequência. Para acessar a ficha técnica da plataforma Andrus Criofrequência [clique aqui](#).



Outros benefícios do Andrus

- Ponteiros leves e anatômicas.
- Ponteira resfriada até -10°C, potencializando choque térmico e mais conforto ao paciente.
- Maior Potência de RF do Mercado. Cada ponteira chega a até 600W.
- Maior amplitude de Tratamentos do Mercado com Manípulos Dedicados para regiões Faciais e Corporais.
- Intuitivo com ajuste Multifrequencial Automático, conforme Tratamento selecionado.
- Display Touchscreen e Colorido.
- Acionamento independente de RF e Criogenia
- Equipamento Premiado no Ano de seu Lançamento
- Frete Grátis
- Case de Transporte
- Treinamento Presencial Gratuito
- SCA - SUCESSO DO CLIENTE ADOXY: Equipe de Pós-Vendas focada no seu Retorno sobre o Investimento (ROI) por 60 dias
- 1º Equipamento da Categoria com Resultados Comprovados por Artigos Científicos

Radiofrequência simbiótica

O Symbios é um manípulo de radiofrequência compatível com o Andrus, no qual o condutor das ondas eletromagnéticas será o profissional aplicador, sendo assim, você terá mais sensibilidade ao tratar o seu paciente, sentindo quais pontos precisam de mais atenção durante a aplicação. O acessório transforma o profissional em mais do que um simples aplicador, mas na tecnologia em si. Tratamento mais humanizado, ideal para massagens terapêuticas e drenagem simbiótica.



adoxy[®]

 24 98832-5364

 24 2232-5750

www.adoxy.com.br

   /AdoxyOficial