

Artigo original

EFEITOS DA TECARTERAPIA CAPACITIVA E RESISTIVA SOBRE A ADIPOSIDADE LOCALIZADA ABDOMINAL

Effects of capacitive and resistive tecartherapy on abdominal localized adiposity

Veronica Bellocco¹; Beatriz Kozak¹; Rodrigo Marcel Valentim da Silva²; Patricia Froes Meyer³

¹Fisioterapeuta da Universidad Nacional de Entre Rios

²Doutor em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Docente do Curso de fisioterapia do Centro Universitário Maurício de Nassau. Docente do Faculdade Estácio de Natal.

³Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.Coordenadora da Pós-Grad

Autor Correspondente:

patricia.froesmeyer@gmail.com

► RESUMO

Contextualização: A radiofrequência é um recurso frequentemente utilizado na prática clínica para o tratamento da adiposidade localizada, para promover lipólise a partir de estimulação térmica. A radiofrequência apresenta diferentes parâmetros de energia, frequência e intensidade, bem como modalidades distintas: capacitiva e resistiva. **Objetivo:** Investigar os efeitos comparativos da lipólise com radiofrequência, com transferência elétrica capacitiva (TEC) e transferência elétrica resistiva (TER). **Métodos:** Trata-se de um estudo experimental. Participaram 30 mulheres que foram selecionadas aleatoriamente. As voluntárias foram avaliadas com perímetro em 5 pontos (P1, P2, P3, P4, P5), plicometria direita (PD) e esquerda (PE) e ultrassonografia da região abdominal (USG) pré e pós-tratamento. Essas mulheres foram distribuídas em 3 grupos, G1: (n: 10) receberam 10 minutos de TEC e 20 minutos de TER; G2: (n: 10) receberam 20 minutos de TER; o G3: n: 10 receberam 10 minutos de TEC. O tratamento foi aplicado durante 10 sessões, em uma área de 225 cm². **Resultados:** Foi observada redução das 8 variáveis entre o pré e o pós-tratamento: USG = 0,48 cm, Pd = 0,26 cm, Pe = 0,45 cm, P1 = 2,30 cm, P2 = 2,65 cm, P3 = 2,46 cm, P4 = 2,42 cm e P5 = 2,20 cm. As diferenças foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em Pd e significativas ($p < 0,01$) para as outras variáveis. **Conclusões:** Os três

tratamentos foram eficazes para a lipólise. No entanto, os efeitos adversos (fibrose) estavam presentes em G1 e G2, nos quais TER foi utilizado, portanto, recomenda-se o TEC para o tratamento da lipólise.

Palavras Chaves: Campo eletromagnético; aquecimento, tecido subcutâneo

► ABSTRACT

Contextualization: Radiofrequency is a resource frequently used in clinical practice for the treatment of localized adiposity, to promote lipolysis from thermal stimulation. Radiofrequency presents different parameters of energy, frequency and intensity, as well as different modes: capacitive and resistive. **Objective:** To investigate the comparative effects of radiofrequency lipolysis with capacitive electrical transfer (TEC) and resistive electrical transfer (TER). **Methods:** This is an experimental study, 30 women participated who were randomly selected. The volunteers were evaluated with perimetry in 5 points (P1, P2, P3, P4, P5), plicometry right (PD) and left (PE) and ultrasonography of the abdominal region (USG) pre and post-treatment. These women were divided into 3 groups, G1: (n: 10) received 10 minutes of TEC and 20 minutes of TER G2: (n: 10) received 20 minutes of TER; o G3: n: 10 received 10 minutes of TEC. The treatment was applied during 10 sessions, in an area of 225 cm². **Results:** Measures of reduction of the 8 variables were observed between pre and post-treatment: USG= 0.48 cm, Pd= 0.26 cm, Pe= 0.45 cm, P1= 2.30 cm, P2 =2 , 65 cm, P3= 2.46 cm, P4 =2.42 cm and P5 =2.20 cm. Differences were statistically significant ($p < 0.05$) for Pd and highly significant ($p < 0.01$) for the other variables. **Conclusions:** The three treatments were effective for lipolysis. However, adverse effects (fibrosis) were present in G1 and G2, in which TER was used, therefore, TEC is recommended for the treatment of lipolysis.

Keywords: Electromagnetic field; heating, subcutaneous tissue

► INTRODUÇÃO

A adiposidade localizada é uma das principais queixas de alteração estética e promovendo o surgimento de diversas outras patologias¹. A radiofrequência é uma onda eletromagnética que usa corrente de alta frequência, incluída no espectro eletromagnético entre 30 kHz e 3 GHz, com frequência 0,5 MHz e 1,5 MHz. Essa radiação eletromagnética gera um aumento de temperatura nos tecidos, gerando um efeito térmico homogênea dentro do organismo. Quando a temperatura dos tecidos é aumentada, ocorrem os seguintes efeitos: ação circulatória, hiperêmica, permeação, analgésica, antiespasmódica e anti-inflamatória^{2,3}.

As radiofrequências apresentam 2 maneiras pelas quais a radiação é transmitida ao paciente: capacitiva e resistiva. A diferença entre os dois é que, no primeiro, o eletrodo ativo é isolado por um material dielétrico, formando um capacitor e, no resistivo, o eletrodo ativo é um condutor de metal, formando uma resistência e não um capacitor. O equipamento de radiação capacitivo consegue aumentar a temperatura nos tecidos ricos em água, enquanto o equipamento resistivo o faz em tecidos pobres em de água^{4,5}.

O aquecimento seletivo gerado pela radiofrequência danifica a membrana externa do adipócito, promovendo a destruição do tecido de reserva adiposa. Observa-se a liberação dos lipídeos e triglicéridos armazenados, os quais associados a elevação de temperatura de 50 °C à 60 °C promovem a desagregação das moléculas de gordura e formação de fibrose local^{6,7}.

A radiofrequência capacitiva também chamada de tecaterapia é caracterizada pela utilização de dois eletrodos capacitivos, onde a corrente elétrica flui entre os dois polos, gerando um campo elétrico que aquece o tecido cutâneo e subcutâneo. A radiofrequência resistiva é caracterizada pela utilização de um único eletrodo resistivo, que é colocado sobre a pele, enquanto o paciente mantém contato com um eletrodo neutro. A corrente elétrica flui através do tecido cutâneo e subcutâneo, gerando calor nas camadas mais profundas da pele. Sugere-se que esse tipo de RF é utilizado para tratar áreas mais profundas da pele, como a musculatura, estimulando a produção de colágeno e elastina, melhorando a firmeza e tonificação muscular, e reduzindo a aparência de flacidez.^{3,4,5}

Esses dispositivos funcionam entregando calor ao tecido que aquece a derme profunda, danificando a membrana dos adipócitos e septos fibrosos. Isso resulta na liberação de ácidos graxos livres que induzem a ativação de macrófagos e outros mediadores inflamatórios que estimulam o processo lipolítico levando à desnaturação do colágeno e rejuvenesce o tecido. É observado também uma melhoria em termos de frouxidão, bem como o efeito de alisamento e suavização da pele^{8,9,10}. Com base nesses

fundamentos, este estudo buscou investigar os efeitos comparativos das modalidades de radiofrequência capacitiva e resistiva em adiposidade localizada abdominal.

► MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental. Participaram do estudo 30 voluntárias, do sexo feminino que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: mulheres, faixa etária entre 20 e 50 anos, índice de massa corpórea (IMC) que indica a obesidade de grau II, não portadores de diabetes, ou com histórico de hepatite ou algum problema hepático, que eles não estivessem grávidas ou em um período de pós-parto de até 12 meses ou que estavam realizando algum tratamento ou terapia hormonal, nem que possuíssem neoplasia. Os voluntários seriam excluídos em caso de desistência dos voluntários ou complicações oriundas de respostas adversas após os procedimentos.

A pesquisa foi submetida a plataforma brasil e aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Potiguar-UnP, Natal/RN, com parecer 5.972.672. Os participantes não estavam sujeitos a nenhuma restrição alimentar e foram solicitados a manter suas atividades diárias de maneira normal. Após ser informado sobre o objetivo do estudo e os procedimentos que seriam usados, os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os voluntários foram divididos de forma aleatória em três grupos de 10 pacientes. No grupo 1(G1) foram aplicados 10 minutos de TEC (terapia elétrica capacitiva) e 20 minutos de TER (terapia elétrica resistiva). O Grupo 2 (G2) foram aplicados 20 minutos de TER e o Grupo 3 (G3), 10 minutos de TEC. Os protocolos de tempo utilizados foram baseados no manual de uso do dispositivo¹¹.

Foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação: Plicometro (Gaúcho Pro Rosscraft), Câmera Digital (Pentax, 7,1 megapixels), fita

métrica, aparelho de ultrassonografia (Voluson 730 Expert, 7,5 MHz) e ficha de avaliação para adiposidade localizada (PAFAL)¹².

A perimetria, a plicometria e a ultrassonografia do tecido celular subcutâneo de cada voluntário foram avaliadas antes de iniciar o tratamento e após o atendimento final. No primeiro momento, os voluntários preencheram a ficha de avaliação com os dados pessoais, forma de alimentação, prática de atividade física, história patológica, consumo de contraceptivos ou outros tratamentos, IMC, peso, tônus muscular etc.

A plicometria foi realizada bilateralmente com o paciente em posição de ortostática. O terapeuta forma as dobras, direita (PLD) e esquerda (PLE), levando-as com as mãos com como referência ao umbigo e ambos os espinhos ilíacos superiores, respectivamente, direita e esquerda.

Para medir a perimetria, foi utilizada uma fita de medição na superfície da pele para que a fita seja justa, mas sem gerar muita compressão. Foram tomados 5 pontos de medição: o primeiro ponto no nível do umbigo (perimetria ponto 1), um 3 cm acima do anterior (perimetria ponto 2), um 6 cm do primeiro (perimetria ponto 3), um 3 cm abaixo do umbigo (perimetria ponto 4) e os últimos 6 cm abaixo (perimetria ponto 5).

Além disso, um especialista realizou um exame de ultrassonografia para medir a espessura do tecido adiposo, com o transdutor perpendicular ao tecido sem produzir pressão.

A radiofrequência foi aplicada na região do abdômen, com cada paciente na posição de decúbito dorsal. Após delimitar a área de tratamento, foi aplicada a o equipamento de radiofrequência Fisiotcar-ingemed, com uma frequência entre 0,485 MHz, com um eletrodo ativo de 6 cm de diâmetro e passivo de 20 cm, colocado na região lombar com meio de acoplamento, com uma potência de 350 W para o método capacitivo e 100 W para a resistiva. Durante o tratamento, foram realizados movimentos circulares e lineares na área durante o tempo correspondente de cada grupo. No decorrer da sessão, a temperatura da pele foi avaliada com termômetro infravermelho (infravermelho, DT8380, termômetro -50°C ~ 380°C).

► ANÁLISE DE DADOS

As variáveis de medidas antes e após o tratamento foram comparadas com o teste t de Student para amostras emparelhadas e seus intervalos de confiança correspondentes. A comparação entre os tratamentos foi realizada por análise de variação da diferença de variáveis. Foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

► RESULTADOS

O número inicial de participantes desse estudo foi de 30 (10 em cada grupo), mas durante a pesquisa 2 voluntárias abandonaram o tratamento por não seguir o protocolo (1 no grupo 2 e 1 no grupo 3). Além disso, 6 foram suspensos apresentando efeitos adversos sendo 3 do grupo resistivo e 3 do grupo combinado (TEC e TER), deixando uma amostra final composta por um total de 22 pacientes (Grupo 1 n: 7, Grupo 2: 6 e Grupo 3 N: 9). O único efeito adverso encontrado e diagnosticado pela ultrassonografia foi a fibrose tecidual.

Pode-se verificar se todos os voluntários avaliados mantiveram seu peso corporal sem alterações. O peso médio foi de 69,80 kg na primeira avaliação, tomado no início do tratamento e 69,71 kg na reavaliação. Portanto, não houve variação significativa com um valor de $p > 0,05$.

A Tabela 1 mostra os resultados dos testes t comparando cada variável antes e após o tratamento em cada grupo. Foi observada uma diminuição na ultrassonografia, nos 5 pontos perimétricos e na direita e na esquerda nos três grupos.

Tabela 1- Análise comparativa entre os momentos antes e após as intervenções

Variável	Grupo	Média Antes	Média Após	Diferença Média	IC (95%)	T	P (valor)
USG	G1	1,82	1,4	0,42	0,24	4,69	0,0017 *
	G2	2,8	2,08	0,72	0,3	3,46	0,0091*
	G3	2,28	1,91	0,37	0,22	4,74	0,0007*
PLD	G1	3,26	2,8	0,46	-0,21	1,33	0,1166
	G2	3,72	3,5	0,22	-0,1	1,39	0,1115
	G3	2,93	2,79	0,14	-0,04	1,42	0,0963
PLE	G1	3,46	2,83	0,63	0,17	2,69	0,018*
	G2	3,72	3,18	0,53	0,22	3,41	0,0095*
	G3	3,18	2,91	0,27	0,02	2,05	0,0373*
P1	G1	94,5	92,11	2,39	0,99	3,33	0,0079*
	G2	90,28	88,3	1,98	-0,84	1,41	0,1083
	G3	89,59	87,14	2,43	1,73	6,46	0,0001*
P2	G1	90,97	88,03	2,94	1,39	3,68	0,0052*
	G2	86,68	82,55	4,13	-0,09	1,97	0,0528
	G3	84,16	82,71	1,44	0,36	2,47	0,0193*
P3	G1	89,49	85,84	3,64	1,22	2,92	0,0133*
	G2	84,17	80,9	3,27	-0,87	1,59	0,0861
	G3	80,26	79,24	1,01	0,27	2,54	0,0172*
P4	G1	90,2	95,24	1,96	0,79	3,26	0,0087*
	G2	95,88	92,72	3,17	1,55	3,95	0,0054*
	G3	94,21	91,92	2,29	0,98	3,25	0,0059*
P5	G1	98,94	96,43	2,51	0,19	2,1	0,0404*
	G2	97,58	94,77	2,82	0,32	2,27	0,036*
	G3	95,31	93,76	1,56	0,47	2,66	0,0145*

A Tabela 1 demonstra a diminuição média nas 8 variáveis entre o antes e o após tratamento, que foram: USG 0,48 cm, PD0,26 cm, Pe 0,45 cm, P1 2,30 cm, P2 2,65 cm, P3 2,46 cm, P4 2,42 cm e P5 2,20 cm. As diferenças foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

As Tabelas 2 e 3 demonstram a comparação das variáveis entre os grupos. Apesar que na maioria das variáveis tenha ocorrido uma diminuição

significativa entre o antes e após nos três grupos (Tabela 1), comparando-se entre os grupos, não foram observadas diferenças para qualquer variável de estudo.

Tabela 2- Comparação entre os momentos avaliativos

Variável	N	Média Antes	Média Após	Diferença Média	IC (95%)	T	P (valor)
USG	22	2,28	1,8	0,48	0,35	6,46	<0,0001 ⁺
PLD	22	3,25	2,99	0,26	0,05	2,16	0,0212*
PLE	22	3,41	2,96	0,45	0,28	4,45	0,0001 ⁺
P1	22	91,34	89,04	2,3	1,53	5,15	<0,0001 ⁺
P2	22	87,01	84,36	2,65	1,49	3,94	0,0004 ⁺
P3	22	84,26	81,8	2,46	1,24	3,45	0,0012 ⁺
P4	22	95,62	93,2	2,42	1,73	6,00	<0,0001 ⁺
P5	22	97,09	94,88	2,2	1,27	4,04	0,0003 ⁺

+ Diferença significativa com $p < 0,001$. * Diferença significativa com $p < 0,05$.

Tabela 3- Análise de variância comparativa entre os três grupos em cada uma das variáveis

VARIÁVEL		F	P valor	
USG	GRUPOS	2,22	0,136	NS
PLD	GRUPOS	0,59	0,563	NS
PLE	GRUPOS	1,27	0,3042	NS
P1	GRUPOS	0,08	0,9189	NS
P2	GRUPOS	1,39	0,2724	NS
P3	GRUPOS	1,53	0,2429	NS
P4	GRUPOS	0,68	0,5206	NS
P5	GRUPOS	0,49	0,6221	NS

Legenda : F: resultado do teste de análise de variância. NS: Não houve diferença significativa.

A figura 1 apresenta as imagens da ultrassonografia das três voluntárias excluídas pela presença de fibrose.

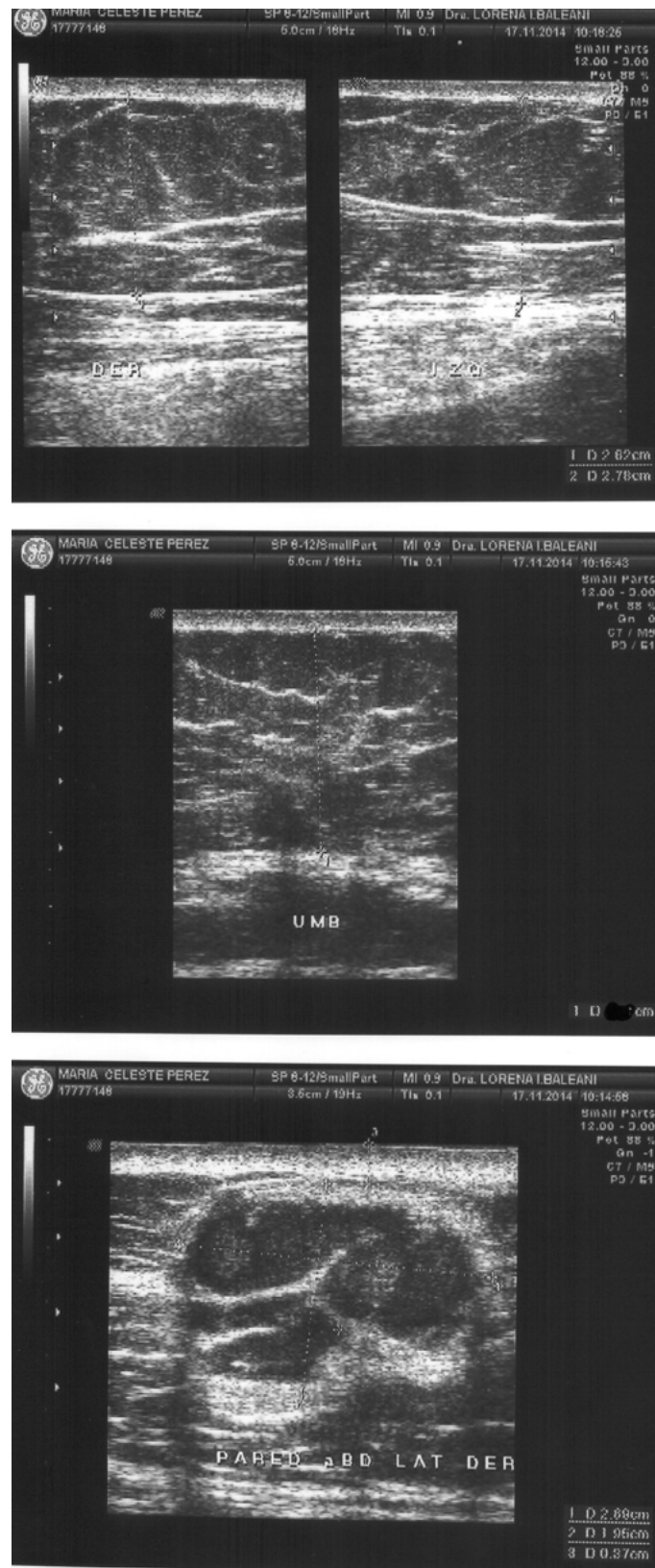


Figura 1: Imagens da ultrassonografia realizada. Visualizadas na imagem a presença de fibroses.

Pode-se observar que como respostas colaterais a presença de fibrose no G2 de aplicação resistiva e no da terapia combinada (G3), sendo necessário a exclusão dessas voluntárias, sendo, respectivamente, 3 voluntárias de cada grupo. Pode-se observar a formação de fibrose após a intervenção, sendo essa uma resposta negativa do processo de intervenção.

► DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o efeito de diferentes formas de aplicação da tecarterapia sobre a adiposidade. Na análise antropométrica pode-se observar que o todas as formas de utilização da tecarterapia apresentaram eficiência quando comparados aos momentos iniciais na redução da gordura abdominal, mas sem diferença entre eles. Na comparação entre os momentos inicial e final de cada grupo pode-se perceber que a PLE, ECO e P1-P-5, apresentam resposta significativas predominantemente nos grupos G1 e G3. Sugere-se que a energia térmica promova um aumento da vasodilatação local, aumento do fluxo linfático, reduzindo a concentração de líquidos na região, possibilitando a atuação no tecido adiposo e a produção de fibras colágenas.^{11,12,13}

Na análise da ultrassonografia observa-se que a tecarterapia promove um importante resposta na redução da circunferência abdominal. Ao analisar os dados, o grupo que mais apresentou redução da camada adiposa foi o grupo que associava o modo capacitivo e resistivo. Esse resultado corrobora com outro estudo que realizou a exposição a tecarterapia promovendo uma redução significativa e sistemática do conteúdo lipídico. Esses resultados sugerem que quando administrados simultaneamente com a estimulação térmica e mecânica da terapia tecar, o estímulo elétrico poderia reduzir significativamente os lipídios presentes nos estágios avançados da adipogênese.^{14,15,16}

Pode-se perceber que o uso da tecnologia capacitiva e resistiva promovem um maior poder de penetração e área de ação da energia

térmica, atingindo proporcionalmente a região superficial e profundo da área de aplicação. Sendo assim, sugere-se um poder de ação mais completo. Esses resultados são similares a alguns achados de outros estudos que demonstram que o uso da associação das modalidades de radiofrequência promoveria melhora do contorno corporal, redução de celulite e melhora de circulação.^{16,17,18} Observa-se ainda em outro estudo a redução da camada adiposa em análise fotográfica, termográfica e na ultrassonografia.¹⁸

É válido considerar que a aplicação das terapias associadas acontece em um maior tempo de intervenção, sendo esse um fator importante para um incremento do efeito térmico sobre o tecido e favorecendo uma resposta mais intensa no tecido conjuntivo. Observa-se em diferentes estudos que demonstram os efeitos da radiofrequência modulando o tecido conjuntivo, sendo responsável pela redução da flacidez e do tecido adiposo.^{12,14,19}

Na análise da plicometria pode-se perceber uma redução das medidas no lado esquerdo e a redução da perimetria bilateralmente na maioria dos pontos de avaliação. Essas respostas antropométricas são indicativas da ação da radiofrequência em suas diferentes formas sobre o tecido adiposo. Pode-se observar que o G2, que recebeu a aplicação da radiofrequência resistiva apresentou resultados não significativos nas variáveis de plicometria e na perimetria quando comparado aos demais grupos, fatores que podem ser indicativos de um menor efeito dessa forma de utilização.

Observa-se que o grupo resistivo apresentou a presença de fibrose e o grupo terapia combinada que também tinha a aplicação da forma resistiva apresentou presença de fibrose. Sugere-se que a modalidade de aplicação resistiva possa promover o surgimento de fibrose. A radiofrequência resistiva gerar calor e estimula a produção de colágeno, no entanto, acúmulo excessivo de tecido conjuntivo (colágeno) em uma área específica do corpo. Isso pode acontecer quando a temperatura da pele é elevada demais durante o tratamento, o que pode danificar as fibras de colágeno e desencadear uma resposta inflamatória. A resposta inflamatória pode estimular a produção de mais colágeno para reparar o tecido danificado, mas se o processo for

repetido muitas vezes ou se a temperatura for muito alta, pode ocorrer um acúmulo excessivo de colágeno, resultando em fibrose^{4,7,18,20}.

Este estudo confirma os dados oferecidos pela literatura sobre o assunto estudado^{9,10,17,20}, demonstrando que a radiofrequência é adequada para reduzir o tecido adiposo, deixando mais uma vez, muito mais claro a eficácia da modalidade capacitiva e duvidosa resposta da resistiva.

Este estudo teve como limitação a ausência de uma análise imuno-histoquímica do tecido e as dificuldades surgidas na desistência das voluntárias e complicações com fibrose em alguns casos. Sugere -se que novas investigações sejam realizadas com uma amostra maior e menos tempo de aplicação resistiva.

► CONCLUSÃO

Os três tratamentos foram eficazes para a lipólise. Com a dose utilizada, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Mas os efeitos adversos foram apresentados no grupo 1, como no grupo 2, onde o TER foi usado. Esse efeito adverso foi a fibrose tecidual subcutânea, não sendo capaz de determinar se foi produzida pela dosagem de tempo, temperatura ou a combinação de ambos; portanto, para o tratamento da lipólise, recomenda -se o TEC.

► REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jayedi A, Soltani S, Motlagh SZ, Emadi A, Shahinfar H, Moosavi H, Shab-Bidar S. Anthropometric and adiposity indicators and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ*. 2022 Jan 18;376:e067516. doi: 10.1136/bmj-2021-067516. PMID: 35042741; PMCID: PMC8764578.
2. Beasley KL, Weiss RA. Radiofrequency in cosmetic dermatology. *Dermatol Clin*. 2014 Jan;32(1):79-90. doi: 10.1016/j.det.2013.09.010. PMID: 24267424.

3. Bonjorno AR, Gomes TB, Pereira MC, de Carvalho CM, Gabardo MCL, Kaizer MR, Zielak JC. Radiofrequency therapy in esthetic dermatology: A review of clinical evidences. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Feb;19(2):278-281. doi: 10.1111/jocd.13206. Epub 2019 Nov 6. PMID: 31691477.
4. Beltrame R, Ronconi G, Ferrara PE, Salgovic L, Vercelli S, Solaro C, Ferriero G. Capacitive and resistive electric transfer therapy in rehabilitation: a systematic review. *Int J Rehabil Res*. 2020 Dec;43(4):291-298. doi: 10.1097/MRR.0000000000000435. PMID: 32909988.
5. Avantaggiato A, Bertuzzi G, Addonisio T, Iannucci G, Vitiello U, Carinci F. Radiofrequency treatments: what can we expect? *J Biol Regul Homeost Agents*. 2016 Apr-Jun;30(2 Suppl 1):217-22. PMID: 27469571.
6. Vale AL, Pereira AS, Morais A, Noites A, Mendonça AC, Martins Pinto J, Vilarinho R, Carvalho P. Effects of radiofrequency on adipose tissue: A systematic review with meta-analysis. *J Cosmet Dermatol*. 2018 Oct;17(5):703-711. doi: 10.1111/jocd.12776. Epub 2018 Sep 17. PMID: 30225929.
7. Agochukwu-Nwubah N, Mentz H. Paradoxical adipose hyperplasia after noninvasive radiofrequency treatment: A novel report and review. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Apr;19(4):866-868. doi: 10.1111/jocd.13090. Epub 2019 Aug 3. PMID: 31376204.
8. Hernández-Bule ML, Paíno CL, Trillo MÁ, Úbeda A. Electric Stimulation at 448 kHz. Promotes Proliferation of Human Mesenchymal Stem Cells. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 2014; 34(5):1741-1755. Published 2014 Nov 12. <https://doi.org/10.1159/000366375>.
9. Moradi A, Poehler J, Bell M. A randomized double-blind trial evaluating the efficacy and tolerability of topical body treatment with TriHex Technology® combined with abdomen cryolipolysis or radiofrequency procedures. *J Cosmet Dermatol*. 2020;19(3):677-681. doi:10.1111/jocd.13294
10. Abboud S, Hachem JP. Heat Shock Lipolysis: Radiofrequency Combined with Cryolipolysis for the Reduction of Localized Subcutaneous Fat. *Dermatol Res Pract*. 2020;2020:4093907. Published 2020 Feb 7. <https://doi.org/10.1155/2020/4093907>

11. Emilia del Pino M, Rosado RH, Azuela A, Graciela Guzmán M, Argüelles D, Rodríguez C, Rosado GM. Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs. *J Drugs Dermatol*. 2006 Sep;5(8):714-22. PMID: 16989185.
12. Belenky I, Margulis A, Elman M, Bar-Yosef U, Paun SD. Exploring channeling optimized radiofrequency energy: a review of radiofrequency history and applications in esthetic fields. *Adv Ther*. 2012 Mar;29(3):249-66. doi: 10.1007/s12325-012-0004-1. Epub 2012 Feb 29. PMID: 22382873.
13. Kim HM, Oh S, Byun KA, Yang JY, Sun HJ, Kang D, Son KH, Byun K. Radiofrequency Irradiation Mitigated UV-B-Induced Skin Pigmentation by Increasing Lymphangiogenesis. *Molecules*. 2022 Jan 11;27(2):454. doi: 10.3390/molecules27020454. PMID: 35056769; PMCID: PMC8780734.
14. Paasch U, Bodendorf MO, Grunewald S, Simon JC. Skin rejuvenation by radiofrequency therapy: methods, effects and risks. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2009 Mar;7(3):196-203. English, German. doi: 10.1111/j.1610-0387.2008.06780.x. Epub 2008 Jun 17. PMID: 18564210.
15. González-Gutiérrez MD, López-Garrido Á, Cortés-Pérez I, Obrero-Gaitán E, León-Morillas F, Ibáñez-Vera AJ. Effects of Non-Invasive Radiofrequency Diathermy in Pelvic Floor Disorders: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022;17;58(3):437. doi: 10.3390/medicina58030437. PMID: 35334613; PMCID: PMC8951766.
16. Swanson E. A Systematic Review of Subsurface Radiofrequency Treatments in Plastic Surgery. *Ann Plast Surg*. 2022 Sep 1;89(3):274-285. doi: 10.1097/SAP.0000000000003093. Epub 2022 Jan 26. PMID: 35081544; PMCID: PMC9415206.
17. Valentim da Silva RM, Barichello PA, Medeiros ML, de Mendonça WC, Dantas JS, Ronzio OA, Froes PM, Galadari H. Effect of capacitive radiofrequency on the fibrosis of patients with cellulite. *Dermatol Res Pract*. 2013;2013:715829. doi: 10.1155/2013/715829. Epub 2013 Oct 10. PMID: 24223586; PMCID: PMC3810212.
18. Meyer P, Da Silva R , Carreiro E , dos Santos Borges F. , Queiroga S. and Picariello F. Effects of Tecar Therapy on Adipose Tissue:

Clinical Trial. Journal of Biosciences and Medicines. 2022, 10, 169-180. doi: 10.4236/jbm.2022.104015.

19. Pinto R, Frisari P, Landivar P. La radiofrecuencia monopolar capacitiva / resistiva a 0,448 MHz nella celulite. Medicina estetica. 2009; 19:32-39.

20. Belenky I, Margulis A, Elman M, Bar-Yosef U, Paun SD. Exploring channeling optimized radiofrecuenc yenergy: a review of radiofrequency history and applications in esthetic fields. Adv Ther. 2012 Mar;29(3):249-66. doi: 10.1007/s12325-012-0004-1. Epub 2012 Feb 29.

Recebido em 02/05/2023
Revisado em 11/05/2023
Aceito em 10/10/2023