

Fisioter Bras 2017;18(6):750-6

## REVISÃO

### Criolipólise: pré e pós-tratamento eletroterapêutico

#### *Cryolipolysis: pre and post electrotherapy*

Melissa Vieira Nunes\*, Fernanda da Costa Silva\*, Juliana Aparecida Ramiro Moreira, Ft., M.Sc.\*\*

*\*Graduanda do Curso de Bacharelado em Estética pelo Centro Universitário Hermínio Ometto FHO/Uniararas, \*\*Mestre em ciências biomédicas, Especialista em Fisioterapia Dermatofuncional e Estética pelo Centro Universitário Hermínio Ometto, FHO/Uniararas, Docente do Curso de Bacharelado em Estética FHO/Uniararas*

**Endereço para correspondência:** Juliana Aparecida Ramiro Moreira, Centro Universitário Hermínio Ometto, Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 Jd Universitário 13607-339 Araras SP, E-mail: juliana.rm@uniararas.br; Melissa Vieira Nunes: melissavnunes@gmail.com; Fernanda da Costa Silva: adnanrefcsilva@hotmail.com

## Resumo

O tecido adiposo é formado por células chamadas adipócitos, podendo ser encontradas isoladas, em pequenos grupos ou agrupadas em grandes áreas do corpo, como no tecido subcutâneo. Independentemente de se fazer dieta e exercícios físicos é necessário um tratamento específico para elimina-las. A criolipólise é um tratamento não-invasivo e vem ganhando espaço no mercado estético por ser uma técnica que consiste na destruição das células de gordura sensíveis ao frio, através da morte adipocitária por apoptose, gerando assim no organismo um processo inflamatório, obtendo-se então a redução de medidas e melhorando também o contorno corporal. Para potencializar o tratamento da criolipólise, pode-se fazer uso da eletroterapia, que associada a outras técnicas promove diferentes estímulos na gordura, possibilitando sua eliminação. O objetivo desta revisão foi contribuir para melhor compreensão das associações terapêuticas à criolipólise de modo a auxiliar na potencialização dos resultados da técnica. Sendo assim, há necessidade de mais estudos em relação às associações para que se obtenha conhecimento científico, até mesmo podendo evitar resultados negativos citados nessa pesquisa.

**Palavras-chave:** adipócito, eletroterapia, tratamento.

## Abstract

The adipose tissue is formed by cells called adipocytes, and can be found isolated, in small groups or grouped in large areas of the body, as in the subcutaneous tissue. Regardless of dieting and physical exercise, a specific treatment is necessary to eliminate them. Cryolipolysis is a non-invasive treatment and has been gaining space in the aesthetic market because it is a technique that consists in the destruction of fat cells sensitive to cold, through the adipocitary death by apoptosis, thus generating in the body an inflammatory process, obtaining the reduction of measures and also improving the body contour. To potentiate the treatment of cryolipolysis, it is possible to use electrotherapy, which, together with other techniques, promotes different stimuli in the fat, allowing its elimination. The objective of this review was to contribute to a better understanding of the therapeutic associations to cryolipolysis in order to help in the potentiation of the results of the technique. Therefore, there is a need for more studies in relation to the associations in order to obtain scientific knowledge, even avoiding the negative results mentioned in this review.

**Key-words:** adipocyte, electrotherapy, treatment.

## Introdução

A gordura localizada é um problema para a grande maioria das pessoas, a preocupação com o corpo perfeito tornou-se constante. Para aprimorar e ter boa aparência estética as pessoas se submetem a sacrifícios como dietas, medicamentos e até mesmo cirurgias [1].

A gordura localizada pode ser encontrada em várias regiões do corpo, como coxas, abdômen, quadril, subescapular e pré-axilar. Ocorre por conta do desenvolvimento desarmônico do tecido adiposo devido a fatores como origem genética, postural ou circulatória. Os adipócitos (células de gordura) encontram-se em tamanhos maiores e com uma quantidade de triglicerídeos em níveis superiores a outras regiões. Conseqüentemente, o local pode apresentar-se com metabolismo lento e mesmo em indivíduos que praticam exercícios físicos e tem alimentação balanceada, as regiões não são totalmente mobilizadas, tornando-se um incômodo. Para removê-las são necessários tratamentos específicos, independentemente de dieta e prática de atividades físicas [2].

A criolipólise - um tratamento não invasivo - atua na gordura localizada, através do congelamento das células lipídicas. Esse método com tecnologia de resfriamento intenso atinge apenas o tecido desejado sem danos aos tecidos adjacentes. A técnica de aplicação se dá pela colocação da manopla do aparelho na superfície da pele submetendo-a a temperaturas negativas, provocando um congelamento das células de gordura. A remoção dos adipócitos é feita pelo sistema imune, e a gordura do interior dessas células é levada ao fígado pelo sistema linfático, para que ocorra sua metabolização [3,4].

A técnica de criolipólise tem sido associada a outras terapias como ultracavitação, ondas de choque, radiofrequência, carboxiterapia e massoterapia, com o propósito de aumentar a inflamação local, e intensificar os resultados da técnica [5].

A massoterapia apresenta resultados eficazes quando associada à criolipólise, pois potencializa a morte celular, aumentando a diminuição de áreas tratadas quando comparada com regiões que receberam somente a técnica, sem a massagem [6,7].

Hunt e Stork [8] em estudo relacionado à terapia por ondas de choque comprovaram que pacientes que recebem sua aplicação associada à massagem, tiveram o dobro de diminuição, quando comparada aos que não receberam o tratamento imediatamente após a criolipólise.

Quanto às demais associações estéticas, não se encontra respaldo científico a respeito de seus êxitos ou complicações [5]. Assim, se faz necessário o estudo acerca das associações estéticas que contribuam para a potencialização do método de criolipólise, possibilitando o desenvolvimento de protocolos que elevem o grau de satisfação dos pacientes e que respeitem a fisiologia do organismo e a funcionalidade das áreas a serem tratadas.

O objetivo desta revisão de literatura foi contribuir para melhor compreensão das associações terapêuticas à criolipólise de modo a auxiliar na potencialização dos resultados da técnica.

## Metodologia

Realizou-se uma revisão de literatura com buscas em livros disponíveis no acervo da biblioteca da FHO|Uniararas e bases em dados bibliográficos como SciELO, Google Acadêmico e PubMed. Pesquisou-se artigos em português e inglês publicados entre os anos de 2004 a 2017, no período de dezembro de 2016 a maio de 2017.

## Revisão de literatura

A gordura localizada pode acarretar vários problemas à saúde, como redução da expectativa de vida, risco de doenças cardíacas, hipertensão, diabetes, osteoartrite e até mesmo alguns tipos de câncer [9].

Constitui-se de um conjunto de células chamadas adipócitos que compõe o tecido adiposo. Podem ser encontradas isoladas em grupos pequenos, nas malhas de muitos tecidos ou em grandes partes do corpo. Localiza-se em contato com a porção profunda da derme, a hipoderme, sendo caracterizada como tecido adiposo superficial, constituída por lóbulos gordurosos em camadas únicas ou múltiplas, entremeadas por septos fibrosos [10,11].

Na hipoderme, os adipócitos encontram-se estocados na forma de triglicerídeos, concentrando a maior reserva de energia do corpo humano. Além disso, o tecido adiposo apresenta outras funções no organismo, como isolamento térmico, preenchimento de espaços entre os tecidos, fixação dos órgãos, modelação e harmonização da superfície corporal [12].

A espessura e dimensão da gordura localizada variam em homens e mulheres. Nas mulheres a espessura é maior do que nos homens, por decorrência de hormônios sexuais, adrenocorticais, idade e herança genética. Nestes casos, a gordura se localiza nas regiões de abdômen, quadril, pré axilares, subescapulares e coxas [10,13].

Segundo Guirro e Guirro [10] a má formação das células adiposas na infância é um dos principais desencadeadores da gordura localizada. Para Borges [14], o corpo humano tem um limite para o armazenamento de proteínas e carboidratos, sendo seu excedente armazenado em forma de gordura no interior dos adipócitos.

O sistema nervoso e a liberação de hormônios são os responsáveis pela mobilização da gordura, estimulando a liberação de ácidos graxos e glicerol na corrente sanguínea. Os hormônios lipolíticos, responsáveis pela quebra de gordura, são conhecidos como adrenalina e noradrenalina. A adrenalina promove a mobilidade da gordura e a sua quebra, enquanto a noradrenalina é liberada nos terminais associados aos adipócitos de fibras pós-ganglionares do sistema nervoso simpático. Além da adrenalina e a noradrenalina, possuem também ação lipolítica, os hormônios de crescimento (ACTH), o estrogênio e os hormônios sexuais responsáveis pela propensão ao acúmulo de gordura [14].

Segundo Borges [14], para que ocorra a quebra dos triglicerídeos no adipócito, é necessária uma estimulação das catecolaminas, glucagon e outros hormônios. Como a mobilização dos lipídeos é realizada pela noradrenalina, as reações metabólicas ocorrem levando à ativação da enzima lipase, quebrando os triglicerídeos existentes nas gotas de gorduras.

O adipócito é constituído por colesterol e triglicerídeo na porção de 20% de colesterol e 80% de triglicérides, ácidos graxos e glicerol. O ácido graxo que é liberado após a lipólise se liga a albumina sendo carregado para a corrente sanguínea e uma segunda parte segue para o fígado [15].

A endermologia, um dos tratamentos utilizados para a quebra de gordura localizada, segundo Costa e Meija [16], é realizada através de um aparelho de pressão negativa com sucção que promove melhora no tecido, oxigenação do local, melhora no sistema venoso e linfático e, por consequência, a eliminação de gordura.

Por meio de estudos realizados por Mattia [17], aplicou-se a endermologia na região abdominal de cinco mulheres entre 20 a 55 anos, das quais não estavam realizando tratamentos estéticos. Verificou-se após o tratamento com 10 sessões uma melhora significativa na gordura abdominal e uma redução perimétrica, havendo uma média de diminuição de peso de 4 kg nas pacientes tratadas.

Além da endermologia, o ultrassom também pode ser utilizado para tratamento da gordura localizada [18]. Em estudo de Niwa *et al.* [19], aplicou-se o tratamento em 120 pacientes, havendo uma eliminação de 2 kg em média. Observou-se também, que o tratamento obteve resultados satisfatórios relatados por 80% dos pacientes.

Manuskiatti *et al.* [20], após estudo com a radiofrequência em 37 pacientes com gordura localizada nas regiões de abdômen, braços e nádegas observaram uma melhora satisfatória, com diminuição da gordura nas coxas de 39% e na região abdominal 31%, resultando em um protocolo eficaz para este tipo de tratamento.

Borges [14] esclarece que a radiofrequência promove calor profundo, gera a lipólise dos adipócitos, auxiliando na diminuição de medidas e organizando as fibras de colágeno. Como ocorre vasodilatação há hiperemia do tecido beneficiando sua oxigenação.

Tratamentos como endermoterapia, radiofrequência e ultrassom, resultam em melhorias clínicas modestas. Assim, faz-se necessário um tratamento efetivo e seletivo para o excesso de tecido adiposo, como a criolipólise [21].

A criolipólise consiste no resfriamento seletivo do tecido adiposo com temperaturas que variam entre -5 a 15°C. Coloca-se o tecido em contato com placas geladas que promovem sucção e o congelamento dos adipócitos. O resfriamento provocado causa inflamação no tecido - denominada de paniculite - apoptose ou morte celular programada e consequente diminuição da camada de gordura local [22].

A técnica originou-se após a observação de que, crianças que consumiam em excesso picolés após cirurgia das amígdalas, tinham uma redução da gordura das bochechas, caso estes denominados de paniculite do picolé. Observou-se também a paniculite equestre, ocasionada em mulheres que faziam uso de calças justas e praticavam equitação sobre climas frios e, por isso, tinham redução significativa na gordura localizada na região de interno de coxas [23].

As primeiras pesquisas foram realizadas em suínos, no ano de 2008. Foram selecionadas regiões de concentração de gordura nos animais, aplicou-se gel e, com aparelho específico, submeteu-se o local a temperatura negativa por meio de vácuo e sucção, com o objetivo de diminuir o fluxo sanguíneo e observar a área tratada. Durante o procedimento verificou-se os índices de colesterol e triglicerídeos no sangue, mantiveram-se praticamente

inalterados. Após realização de análises o nome paniculite do picolé e paniculite equestre foram alterados para paniculite de adipócito, devido à diminuição de 50% das células de gordura do local tratado sem danos aos tecidos adjacentes, ou seja, aqueles que se encontram próximos à área tratada [23].

No ano de 2009 realizou-se o primeiro estudo prático da técnica em humanos. Após utilização de ultrassonografia para avaliar os efeitos da criolipólise, constatou-se diminuição de aproximadamente 25% do tecido adiposo local. Após 4 meses do procedimento 80% dos pacientes tratados apresentaram diminuição considerável da camada de gordura [21].

Sobre a atuação da criolipólise no tecido adiposo, considera-se que a inflamação gerada pelo frio é o fator desencadeante da apoptose, sendo esta, a responsável pela morte das células adiposas e redução da camada de gordura local, caracterizada pelo resultado do tratamento [24].

A apoptose ocorre como um processo natural do organismo em várias situações, como na atuação de mecanismo de defesa, reposição de tecidos, eliminação de células que sofreram danos, entre outros. As células recebem um estímulo para se autodestruírem, retraem de tamanho, suas cromatinas sofrem condensação junto às membranas nucleares e o núcleo se desintegra em pedaços, podendo ser facilmente fagocitadas pelos macrófagos [25].

Segundo Ferraro *et al.* [24] e Nelson, Wasserman e Avram [21], a inflamação do tecido pode ser observada após o segundo dia de aplicação da criolipólise, podendo permanecer por até 30 dias. Durante esse período pode-se observar neutrófilos e células mononucleares presentes na inflamação. Após 15 dias do procedimento a inflamação atinge grau máximo e até o 30º dia apresenta-se mais fagocitária e consistente. Assim, os macrófagos envolvem e digerem as células fragilizadas como uma reação natural do organismo às lesões. Após 2 a 4 meses, ocorre uma diminuição da inflamação, do volume e do número das células adiposas.

Além disso, o frio causado pela criolipólise aumenta a produção de calor do corpo para que haja regulação da temperatura corporal, promovendo homeotermia através de hormônios liberados pelo hipotálamo, induzindo a utilização dos ácidos graxos disponíveis como fonte de energia para as células, aumentando as taxas metabólicas [26].

São poucas as complicações acerca da técnica. Encontram-se descritas na literatura alterações transitórias na função sensorial, porém sem lesões prolongadas em suas fibras nervosas; eritema, observado após a aplicação, podendo desaparecer em até 30 minutos da sessão e pequenas alterações nos níveis de lipídeos na corrente sanguínea, porém, dentro dos limites considerados regulares [27].

Quanto à eficiência da técnica, Dierickx *et al.* [28] trataram 518 pacientes e após o procedimento não se registrou complicações ou efeitos adversos. O procedimento se mostrou tolerável em 89% dos pacientes e com mínimo desconforto em 96%. Os resultados do tratamento demonstraram 73% de satisfação dos pacientes tratados.

Klein *et al.* [29] após realização de estudo com 40 pacientes com gordura localizada na região abdominal, puderam observar que a criolipólise não altera significativamente o nível de gordura no sangue ou a função hepática durante o período de doze semanas após a aplicação da técnica.

Desta forma, a segurança da criolipólise é um diferencial em comparação às outras terapias empregadas na estética. De acordo com Borges e Scorza [5], diversos autores corroboram que, as complicações que ocorrem na técnica são mínimas e, quando acontecem, dificilmente causam sequelas, podendo ser resolvidas facilmente.

Coleman *et al.* [30] em estudo com 10 pacientes, comprovaram a eliminação de 20 a 25% de gordura da área tratada durante seis meses após o tratamento. Além disso, não houve danos à pele ou às funções sensoriais em nenhum dos pacientes avaliados.

Uma ou duas sessões na mesma região são suficientes para a eliminação do tecido adiposo, contudo há pacientes que necessitam de novas aplicações. Assim, orienta-se que haja um intervalo de pelo menos 2 meses entre cada sessão. É necessário evitar ganho de peso e realizar atividades físicas regularmente, pois após a eliminação do tecido adiposo pela fagocitose, se o paciente ganhar peso ocorrerá o desenvolvimento de uma nova célula de gordura, fazendo-se importante os cuidados pré e pós criolipólise [31].

Há a necessidade de dieta balanceada e práticas de atividades físicas, pois estas auxiliam na mobilização da gordura, fazendo com que sua eliminação aconteça de forma mais rápida e eficaz. Desta forma, a criolipólise é indicada para pacientes praticantes de atividades físicas regulares, adeptos a dietas saudáveis, com gordura localizada no tronco e dispostos a manter o resultado da criolipólise com hábitos saudáveis e ativos [32].

Quanto aos cuidados pré criolipólise, Agne [33] apresenta em seu trabalho que a massagem vigorosa pré criolipólise, pelo tempo de aproximadamente 3 minutos, evita a hipertermia do tecido adiposo e possibilita a manutenção das condições normais do tecido, promovendo estímulo circulatório. Pode ser realizada com cosméticos de alta absorção, não irritantes, hiperemiantes e atérmicos, devem estimular a circulação linfática e sanguínea dos pequenos capilares, além de possuir alto poder de hidratação potencializando a elasticidade cutânea.

Para os procedimentos de criolipólise, podem-se encontrar duas técnicas, a criolipólise convencional que promove somente o resfriamento do tecido e a criolipólise de contraste, que consiste no aquecimento e resfriamento. A técnica de criolipólise de contraste apresenta três ciclos, sendo aquecimento pré-resfriamento, resfriamento e aquecimento pós-resfriamento, mantendo assim, as condições normais do tecido após a aplicação. Desta forma, a criolipólise de contraste dispensa a massagem antes ou após sua aplicação [33].

Em estudo realizado por Pinto e Melamed [34] com 16 mulheres, pôde-se observar que a redução do tecido adiposo obtida na técnica de criolipólise de contraste apresenta uma melhoria de 42,45% em relação com os resultados obtidos com a técnica de criolipólise convencional. Além disso, viu-se que células adiposas mais grossas, atingem a temperatura mais rapidamente do que células de gordura mais finas, ao contrário do que se imaginava. Acredita-se que isso ocorre devido às diferenças de irrigação dos tecidos.

Nas técnicas realizadas com aparelhos convencionais, que promovem apenas o resfriamento, conforme estudo de Boey e Wasilenchuk [7], pôde-se observar que a massagem realizada por 2 minutos após a aplicação da criolipólise intensifica os resultados em até 44% através da reperfusão

A reperfusão leva a uma nova inflamação, gerando espécies reativas de oxigênio e ativação das enzimas proteolíticas caspases que fazem a sinalização dos adipócitos, interagindo com células que contenham domínio de morte, potencializando os resultados da técnica [23,25].

Segundo Borges e Scorza [5], encontra-se no mercado estético a associação de eletroterapia após a aplicação da criolipólise, como por exemplo, ultracavitação, ultrassom terapêutico, ondas de choque, radiofrequência e outros. Objetiva-se com essas associações o aumento da inflamação local, potencializando os resultados da técnica.

Quanto à associação das ondas de choque, Hunt e Stork [8] evidenciaram que os pacientes que receberam sua aplicação, apresentaram uma redução superior de 77% de redução de gordura oito semanas. Desta forma, permite-se que os tratamentos de criolipólise apresentem resultados de contorno corporal pela metade do tempo. Além disso, os pacientes tratados apresentaram menos desconforto no pós-procedimento, podendo ser reflexo de uma eliminação mais rápida dos adipócitos fragilizados e, conseqüentemente, diminuição do tempo de inflamação.

Ferraro *et al.* [24] em estudo com 50 pacientes com gordura localizada e celulite que foram tratados com criolipólise e ondas de choque, concluíram que a associação do método com a criolipólise se mostrou um procedimento eficaz e seguro. Ainda, acredita-se que esta associação é ideal para pacientes que não são candidatos adequados para cirurgias de contorno corporal, como por exemplo, a lipoaspiração.

Quanto às demais práticas clínicas que possam ser associadas à criolipólise, não se encontra respaldo científico. Deve-se atentar que a paniculite pode ser associada à crioglobulinemia em pacientes portadores de fator reumatoide positivo, como lúpus, vasculite, artrite reumatoide e hepatite C. Além disso, associações que promovem lesões necrosantes no tecido podem levar a fibroses residuais [5].

Baseado em relatos de outros autores, Borges e Scorza [5] defendem que, após a paniculite inicial, uma nova inflamação poderia aumentar a diminuição do tecido adiposo. E, ainda que se fale sobre complicações acerca da associação de outros protocolos à criolipólise, não se encontram comprovações científicas ou embasamento de estudos práticos que validem suas implicações nos resultados da técnica. Vale ressaltar que, grande parte dos profissionais atuantes realizam associações somente após 30 dias da aplicação da criolipólise, quando a paniculite local já apresentou redução.

Já Agne [33] recomenda que, para qualquer técnica que possa ser empregada, haja intervalo mínimo de 60 dias para uma nova aplicação. Acredita-se que, qualquer associação a outras terapêuticas possa impossibilitar o processo de apoptose, que ocorre no período de 90 dias, processo este, responsável pelos resultados obtidos na técnica.

Devido ao fato de que o mercado utiliza das associações terapêuticas à criolipólise, Borges e Scorza [5] também recomendam cuidados nestes procedimentos, até que se tenha segurança e embasamento científico para associação da criolipólise com outras terapêuticas.

## Conclusão

Relatamos neste trabalho a associação da massagem pré e pós criolipólise e a associação das ondas de choque pós criolipólise e, através dos resultados apresentados pelos autores pôde-se observar que a massagem pré criolipólise evita a hipertermia do tecido e possibilita a manutenção das condições normais do mesmo; quanto a massagem pós criolipólise aplicada por 2 minutos, relatou-se que há uma potencialização do resultado em até 44%. Na terapia de ondas de choque associada à criolipólise, observou-se uma redução de 77% de redução de gordura em 8 semanas.

Então de acordo com esta revisão de literatura podemos apresentar uma melhor compreensão das associações terapêuticas a criolipólise. Sendo assim, há necessidade de mais estudos em relação às associações para que se obtenha conhecimento científico, até mesmo podendo evitar resultados negativos citados nessa pesquisa.

## Referências

1. Afonso JPJM, Tucunduva TCM, Pinheiro MVB, Bagatin E. Cellulite: a review. *Surg Cosmet Dermatol* 2010;2(3):214-9.
2. Araújo JG, Mejia DPM. Eliminação da gordura localizada abdominal com criolipólise: Artigo de revisão [TCC]. Cuiabá: Faculdade FAIPE; 2016.
3. Milani GB, João SMA, Farah EA. Fundamentos da fisioterapia dermato-funcional: revisão de literatura. *Fisioter Pesqui* 2006;13(1):37-43.
4. Paiva PO, Mejia DPM. Criolipólise no tratamento da gordura localizada [TCC]. Goiás: Faculdade Ávila; 2015.
5. Borges FS, Scorza FA. Fundamentos da criolipólise. *Fisioterapia Ser* 2014;9(4):218-24.
6. Silveira I, Staffoquer S. Avaliação do resultado tardio da criolipólise na lipodistrofia localizada [TCC]. Bragança Paulista: Universidade São Francisco; 2016.
7. Boey GE, Wasilhenchuk JL. Enhanced clinical outcome with manual massage following cryolipolysis treatment: A 4-month study of safety and efficacy. *Lasers Surg Med* 2014;46(1):20-6.
8. Hunt AJ, Stork H. Cryolipolysis and acoustic wave therapy. *Prime-journal* 2013;112-3.
9. Garcia PG, Garcia FG, Borges FS. O uso da eletrolipólise na correção da assimetria no contorno corporal pós lipoaspiração: relato de caso. *Fisioterapia Ser* 2006;1(4):287-92.
10. Guirro E, Guirro R. *Fisioterapia Dermato-Funcional*. 3 ed. São Paulo: Manole; 2004.
11. Lancerotto L, Stecco C, Macchi V, Porzionato A, De Caro R. Layers of the Abdominal Wall: Anatomical Investigation of Subcutaneous Tissue and Superficial Fascia. *Surg Radiol Anat* 2011;33(10):835-42.
12. Costa JV, Duarte JS. Tecido Adiposo e Adipocinas. *Acta Med Port* 2006;19(1):251-6.
13. Maio M. *Tratado de Medicina Estética*. São Paulo: Roca; 2004.
14. Borges FS. *Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas*. 2 ed. São Paulo: Phorte; 2010.
15. Van Hees AM, Jocken JW, Essers Y, Roche HM, Saris WH, Blaak EE. Adipose Triglyceride Lipase and Hormone Sensitive Lipase Protein Expression. In *Subcutaneous Adipose Tissue is Decreased After an Isoenergetic Low Fat High Complex Carbohydrate Diet in the Metabolic Syndrome*. *Metabolism* 2012;61(10):1404-12.
16. Costa OS, Mejia DPM. Efeitos fisiológicos da endermologia combinados a massagem modeladora no tratamento da gordura localizada na região do abdome [TCC]. Goiânia: Faculdade Cambury; 2013.
17. Mattia IM. Os efeitos da endermologia sobre a gordura abdominal – uma análise por meio da plicometria e de bioimpedância [TCC]. Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2011.
18. Agne JE. *Eletrotermoterapia: Teoria e Prática*. Santa Maria: Orium; 2005.
19. Niwa ABM, Shono M, Mônaco P, Prado G, Osório N. Experiência no uso do ultrassom focado no tratamento da gordura localizada em 120 pacientes. *Surg Cosmet Dermatol* 2010;2(4):323-5.

20. Manuskiatti W, Wachirakaphan C, Lektrakul N, Varothai S. TriPollar – Aparelho de radiofrequência para redução do volume abdominal.. *Anais de Dermatologia e Cirurgia da JEADV.Flórida*; 2009.
21. Nelson AA, Wasserman D, Avram MM. Cryolipolysis for reduction of excess adipose tissue. *Semin Cutan Med Surg* 2009;28(4):244-9.
22. Almeida GOO, Antonio CR, Bueno GO, Rollemberg I, Vasconcellos RC. Estudo epidemiológico de 740 áreas tratadas com criolipólise para gordura localizada. *Surg Cosmet Dermatol* 2015;7(4):316-9.
23. Manstein D, Laubach H, Watanabe K, Farinelli W, Zurakowski D, Anderson RR. Selective cryolysis: a novel method of non-invasive fat removal. *Lasers Surg Med* 2008;40(9):595-604.
24. Ferraro GA, Francesco F, Cataldo C, Rossano F, Nicoletti G, Andrea F. Synergistic effects of cryolipolysis and shock waves for noninvasive body contouring. *Aesthetic Plast Surg* 2012;36(3):666-79.
25. Grivich I, Regner A, Rocha AB. Morte celular por apoptose. *Rev Bras Cancerol* 2007;53(3):335-43.
26. Bacelar VCF, Bacelar ALA, Montagna P, Pinheiro CMB. Importância da crioterapia na lipólise. *Fisioter Bras* 2005;6(2):151-6.
27. Hanzel BE, Bessa CA, Giacomolli C. Criolipólise no tratamento da gordura localizada. XIX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão: *Anais*. Rio Grande do Sul; 2014.
28. Dierickx CC, Mazer JM, Sand H, Koenig S, Arigon V. Safety, tolerance, and patient satisfaction with noninvasive cryolipolysis. *Dermatol Surg* 2013;38(8):1209-16.
29. Klein KB, Zelickson B, Riopelle JG, Okamoto E, Bachelor EP, Harry RS, Preciado JA. Non-invasive cryolipolysis for subcutaneous fat reduction does not affect serum lipid levels or liver function tests. *Lasers Surg Med* 2009;41(10):785-90.
30. Coleman SR, Sachdeva K, Egbert BM, Preciado J, Alisson K. Clinical efficacy of noninvasive cryolipolysis and its effects on peripheral nerves. *Aesthetic Plast Surg* 2009;33(4):482-8.
31. Silva TRB, Mercado NF. Criolipólise e sua eficácia no tratamento da gordura localizada: revisão bibliográfica. *Visão Universitária* 2015;3(1):129-45.
32. Krueger N, Mai SV, Luebberding S, Sadick NS. Cryolipolysis for noninvasive body contouring: clinical efficacy and patient satisfaction. *Clin Cosmet Investiq Dermatol* 2014;7(1):201-5.
33. Agne JE. Criolipólise e outras tecnologias no manejo do tecido adiposo. Santa Maria; 2016.
34. Pinto H, Melamed G. Contrast lipocryolysis. Pre and post-session tempering improves clinical results. *Adipocyte* 2014;3(3):212-4.