

## **Criolipólise: eficácia no tratamento da gordura localizada**

### **Cryolipolysis: effectiveness in treating localized fat**

DOI:10.34117/bjdv8n3-093

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 09/03/2022

#### **Tiago Drumond de Assis**

Bacharel em Biomedicina pelo Centro Universitário ICESP

Instituição: Centro Universitário ICESP

Endereço: QS 05 Rua 300 Lote 01, Águas Claras, Brasília-DF - CEP: 71.961-540

E-mail: tdassis@hotmail.com

#### **Túlio César Ferreira**

Doutorado em Biologia Molecular pela Universidade de Brasília

Instituição: Centro Universitário ICESP

Endereço: QS 05 Rua 300 Lote 01, Águas Claras, Brasília-DF - CEP: 71.961-540

E-mail: tulcesar@gmail.com, tulio.ferreira@icesp.edu.br

### **RESUMO**

A adiposidade abdominal ou central representa o acúmulo de gordura na região abdominal. Estudos recentes demonstram que sua prevalência já ultrapassa a da obesidade geral e diversos estudos apontam como o tipo de gordura corporal que oferece maior risco para a saúde dos indivíduos, sendo por exemplo, fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, doenças cardiovasculares e até mesmo para alguns tipos de cânceres. Atualmente, existem inúmeros procedimentos que atuam na eliminação da gordura localizada. Esses procedimentos possuem basicamente o princípio de não serem invasivos, mas com mecanismos de ação distintos. Entre essas tecnologias, a criolipólise vem demonstrando ser um procedimento eficiente para a redução de medidas corporais. Ela tem por função resfriar as células de maneira não invasiva, para que elas possam ser eliminadas naturalmente pelo organismo. Por ser um procedimento não invasivo, acaba sendo bastante procurado por indivíduos que têm dificuldade em eliminar determinadas gorduras localizadas apenas seguindo dieta e praticando atividades físicas. Este trabalho de revisão de literatura buscou discutir a eficácia da Criolipólise através de pesquisas em sites científicos de grande relevância, sendo analisados e discutidos os artigos publicados em inglês e português a partir do ano de 2000 até os dias atuais.

**Palavras-chave:** criolipólise, gordura abdominal, adiposidade.

### **ABSTRACT**

Abdominal or central adiposity represents the accumulation of fat in the abdominal region. Recent studies demonstrate that its prevalence already exceeds that of general obesity and several studies point out as the type of body fat that offers the greatest risk to the health of individuals, being, for example, a risk factor for chronic non-transmissible diseases, such as diabetes, cardiovascular disease and even for some cancers. Currently, there are numerous procedures that work to eliminate localized fat. These procedures

basically have the principle of not being invasive, but with different mechanisms of action. Among these technologies, cryolipolysis has been shown to be an efficient procedure for reducing body measures. It has the function of cooling the cells in a non-invasive manner, so that they can be eliminated naturally by the body. As it is a non-invasive procedure, it ends up being highly sought after by individuals who have difficulty in eliminating certain localized fats only by following a diet and practicing physical activities. This literature review work aimed to demonstrate the effectiveness of Cryolipolysis through research on scientific sites of great relevance, analyzing and discussing articles published in English and Portuguese from the year 2000 to present day.

**Keywords:** cryolipolysis, abdominal fat, adiposity.

## 1 INTRODUÇÃO

Não é novidade que o padrão de beleza vem mudando constantemente. Nos dias atuais, principalmente pelo grande aumento do uso das redes sociais, em que são vistos apenas corpos perfeitos, as pessoas têm se tornado cada vez mais insatisfeitas com sua aparência física. A busca por esse padrão de beleza faz com que a procura por procedimentos estéticos cresça de maneira bastante acentuada. Diante disso, os profissionais da área precisam se especializar ainda mais e se manter sempre atualizados, para que empreguem o procedimento mais efetivo com a maior segurança possível.

Somente nos Estados Unidos, em 2012, estima-se que foram realizados mais de 10 milhões de procedimentos estéticos. É importante destacar que houve uma queda de 16% nos procedimentos cirúrgicos e um aumento simultâneo nos procedimentos não invasivos (MENDES et al., 2014). SASAKI et al. (2014) explicam que a lipoaspiração ainda é o procedimento mais efetivo para remodelagem facial e corporal, porém há um aumento contínuo de pacientes que buscam por métodos não invasivos, com menores taxas de morbidade e curto tempo de recuperação. Assim, procedimentos como criolipólise, endermoterapia, lasers, radiofrequência, ultrassom entre outros, surgem como alternativas não invasivas para substituir esse tipo de cirurgia.

Estudiosos da Universidade de Harvard em conjunto com o professor Dr. Rox Anderson da Escola de Medicina e Dermatologia de Harvard e o diretor do Wellman Center, em Massachussets, descobriram que as células adiposas são extremamente sensíveis ao frio, o que poderia ser usado favoravelmente no tratamento contra a gordura localizada, desenvolvendo assim a técnica denominada criolipólise (BRAZ et al, 2017).

A criolipólise vem demonstrando ser um procedimento eficiente para a redução de medidas corporais, sendo uma técnica não cirúrgica para diminuição da gordura

localizada, tendo por função resfriar as células gordurosas de maneira não invasiva para que elas possam ser eliminadas naturalmente pelo organismo.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho constitui uma pesquisa de caráter exploratório, descritiva e bibliográfica. Após a escolha do tema e métodos de pesquisa, foram identificados os possíveis problemas e analisados para desenvolvimento da revisão bibliográfica. A busca foi realizada no Google Acadêmico, bases de dados da SBD (Sociedade Brasileira de Dermatologia), SciELO, PubMed, Revista Saúde Integrada, MEDLine e Boletins do Ministério da Saúde, sendo analisados e discutidos os artigos publicados em inglês e português a partir do ano de 2000 até os dias atuais. A seleção dos artigos foi realizada inicialmente tomando-se por base os títulos relacionados ao tema principal, assim como, os aspectos fisiológicos envolvidos na técnica. Baseou-se nos artigos que abordassem como ideia principal a criolipólise, seus efeitos fisiológicos, resultados clínicos, as associações com outros recursos terapêuticos, além de outras adversidades relacionadas à técnica.

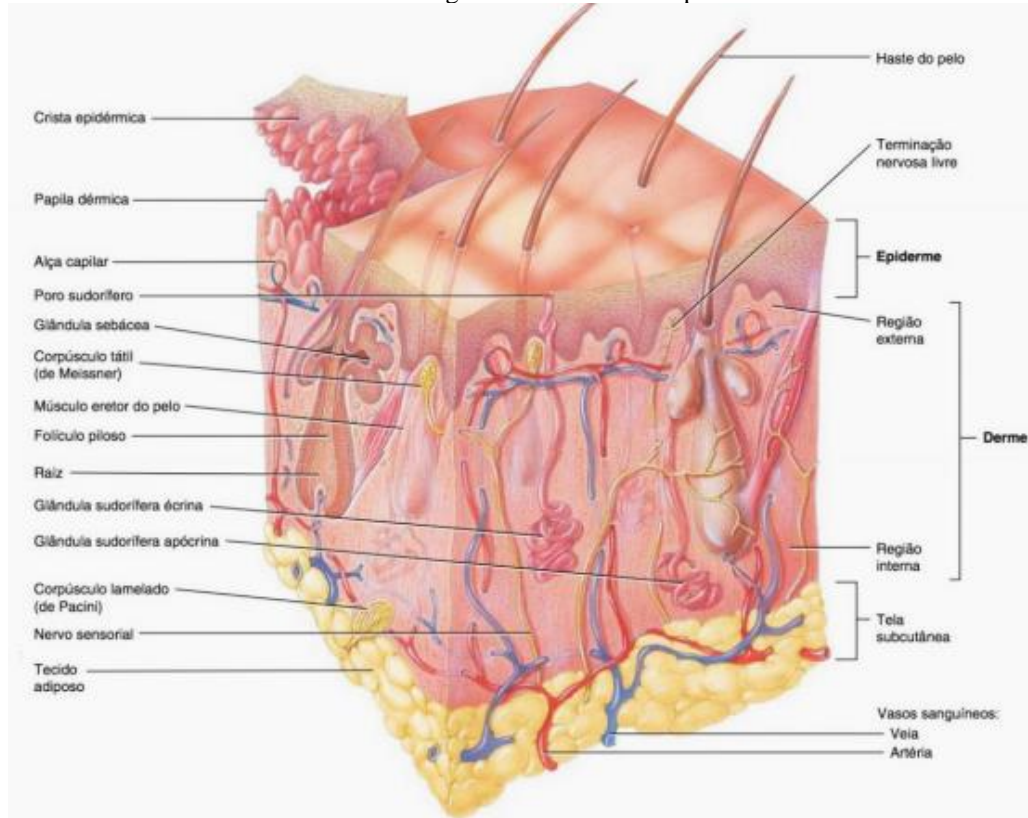
## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 ANATOMIA DA PELE**

A pele é o maior órgão do corpo humano e responsável por cerca de 16% do peso corporal, possuindo como principal função isolar as estruturas internas do ambiente externo (BERNARDO, 2019). LIMONTA et al. (2017) salientam que a pele juntamente com seus órgãos anexos como pelos, unhas e glândulas sudoríparas e sebáceas, formam o sistema tegumentar. Um adulto médio possui cerca de 2 m<sup>2</sup> de pele revestindo o corpo, com espessura aproximada de 1 a 4 mm conforme cada região corporal e faixa etária do indivíduo.

Em sua distribuição anatômica (Figura 1) é composta pela epiderme, de epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, e pela derme, de tecido conjuntivo. Subjacente, unindo-a aos órgãos, há a hipoderme (ou fáscia subcutânea), de tecido conjuntivo frouxo e adiposo (MAIA, 2018). Alguns doutrinadores consideram a hipoderme como 3ª divisão da pele (BERNARDO et al., 2019).

Figura 1 – Anatomia da pele



Fonte: Tortora e Nielsen (2013).

### 3.2 EPIDERME

A epiderme é a camada superficial da pele e não contém vascularização, pois sua irrigação se dá por meio de vasos capilares vindos da derme, que a nutre e leva os catabólitos necessários ao seu metabolismo (LIMONTA et al., 2017). A nutrição da epiderme acontece por difusão, por suprimento sanguíneo vindo da derme. As papilas dérmicas se projetam para a epiderme em direção a superfície gerando reentrâncias e saliências para garantir a perfusão sanguínea, garantindo que as células da epiderme sejam perfundidas e assim possam nutrir e gerar novas células epidérmicas (BORGES e SCORZA, 2016).

MAIA (2018) descreve que a epiderme é dividida em cinco camadas, sendo elas: camada basal ou germinativa, camada espinhosa, camada granulosa, camada lúcida e camada córnea. As células produzidas nos estratos mais profundos sofrem processo de diferenciação à medida que atingem as camadas mais superficiais, estando assim em constante processo de renovação e substituição.

São vários os tipos de células que compõem a epiderme: os queratinócitos que sintetizam queratina (a queratina é uma proteína fibrosa filamentosa que confere firmeza a epiderme e garante a proteção, permeabilidade e a protege da desidratação); os

melanócitos, que são células responsáveis pela síntese de melanina, pigmento cuja função é proteção dos raios ultravioleta; as células de Langherans são células responsáveis pela ativação do sistema imunológico, atuando como macrófagos contra partículas estranhas e microrganismos; e as células ou discos de Merkel, que estão presentes entre a epiderme e derme, ligando-se as terminações nervosas sensitivas atuando como receptores de tato ou pressão (BERNARDO et al., 2019).

### 3.3 DERME

A derme é camada intermediária de sustentação da pele, localizada entre a epiderme e a hipoderme. Em geral, esta camada confere à pele a maior parte de sua espessura (MAIA, 2018). Composta por tecido conjuntivo denso irregular, ricamente constituído por fibras de colágeno e elastina. É capaz de promover a sustentação da epiderme e tem participação nos processos fisiológicos e patológicos do órgão cutâneo. Sua espessura pode variar de 0,6 mm (regiões mais finas) até 3 mm (TORTOLA, 2016).

A derme apresenta três regiões distintas: 1) região superficial ou papilar que mantém o contato com a epiderme, composta por tecido conjuntivo frouxo, com predominância de feixes de fibras colagenosas mais espessas onduladas e em disposição horizontal. Possui pequenos vasos linfáticos e sanguíneos, terminações nervosas, colágeno e elastina, corpúsculo de Meissner, e tem função de favorecer nutrientes. 2) camada profunda ou reticular que é constituída por tecido conjuntivo denso não modelado, com fibras colagenosas mais espessas em disposições horizontais, formada pela base dos folículos pilosos, glândulas, vasos linfáticos e sanguíneos, terminações nervosas, colágeno e elastina, essa camada fornece oxigênio e nutrientes para a pele. 3) região adventricial que é circundada por folículos pilosebáceos, glândulas e vasos, sendo constituída por feixes finos de colágeno, e na derme estão presentes os anexos cutâneos como glândulas sebáceas e sudoríparas, pelos e unhas (BERNARDO, et al., 2019 e TORTOLA, 2016).

Possui como célula mais abundante o fibroblasto, cuja função é produzir elementos fibrilares (colágeno e elastina) e não fibrilares (glicoproteínas, proteoglicana e ácido hialurônico) (BORGES E SCORZA, 2016).

### 3.4 HIPODERME

A hipoderme também conhecida como tecido subcutâneo ou fáscia superficial é formado por células adiposas que se agrupam formando lóbulos separados por filamentos

de colágeno e por vasos sanguíneos (SILVA e MERCADO, 2015). Situada entre a derme e acima da aponeurose muscular, sua espessura define o estado nutricional do indivíduo. Esta camada modela a superfície corporal, age como isolante térmico, protege contra impactos, reservatório energético, preenche espaço entre tecidos, além de ser responsável pelo metabolismo de hormônios que controlam o ritmo da lipólise (MAIA, 2018).

#### **4 O TECIDO ADIPOSEO E A GORDURA ABDOMINAL**

O tecido adiposo é um órgão com várias funções: isolamento térmico, barreira física ao trauma, armazenamento energético e secreção de proteínas e peptídeos bioativos com ação local e à distância (LOFEU, 2015). De acordo com MENDES et al. (2014) a principal função do tecido adiposo é o armazenamento dos triglicerídeos até que eles sejam utilizados na produção energética, tendo como função secundária o isolamento térmico. Explica ainda que o tecido adiposo é considerado um tecido conjuntivo frouxo, especializado no armazenamento de gordura, sendo encontrado em todo o corpo. O tecido adiposo forma também coxins absorventes de choques, principalmente nas plantas dos pés e das mãos, preenche o espaço entre outros tecidos e auxilia a manter determinados órgãos em suas posições normais. O tecido adiposo é também considerado um importante órgão endócrino, participando, por exemplo, nas funções reguladoras no balanço energético (WAJCHENBERG, 2000).

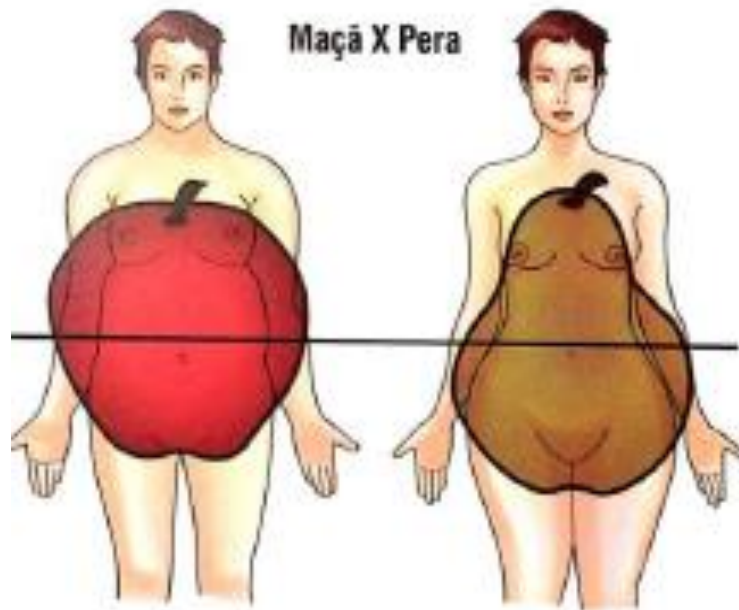
SILVA (2015) ressalta que existem 2 tipos de tecido adiposo, tecido adiposo unilocular, conhecido como gordura branca e o tecido adiposo multilocular, ou gordura parda. O tecido unilocular armazena a gordura em uma única gotícula, ocupando a maior parte da célula. Forma uma camada de gordura sob a pele e atua na absorção de impacto e isolante térmico. Em recém-nascidos possui uma espessura uniforme e nos adultos sua espessura e distribuição são reguladas por hormônios. Já o tecido adiposo multilocular está presente em recém-nascidos, sendo raras nos adultos. Possui inúmeras gotículas de gorduras e sua principal função é gerar calor, protegendo o recém-nascido do frio.

O tecido adiposo se desenvolve desde a vida intra-uterina até a puberdade em relação a quantidade de células de gordura. Na fase adulta estas células não mais aumentam na quantidade, passando a aumentar de tamanho, onde podemos então dizer que o indivíduo quando engorda suas células já pré-existente de gordura ficam aumentadas, quando emagrece elas diminuem seu tamanho. O acúmulo de gordura localizada pode variar de acordo com o sexo do indivíduo, sendo que nas mulheres se predomina nas regiões das costas, barriga e quadril (obesidade ginoide) e nos homens é



mais comum na região da barriga (obesidade androide) (LIMONTA et al., 2017), conforme figura 2.

Figura 2 - Biotipos clássicos: androide (ou tipo maçã) e ginoide (ou tipo pera)



Fonte: Borges e Scorza (2016)

Antigamente, considerada sinal de fartura e padrão de beleza, a obesidade deixou de ser vista como algo desejável diante das inúmeras evidências de mortalidade elevada em indivíduos obesos. A urbanização e a industrialização associadas a maior disponibilidade de alimentos e menores níveis de atividade física contribuíram para a crescente prevalência da obesidade na população (LERARIO, 2002).

A adiposidade abdominal ou central representa o acúmulo de gordura na região abdominal. Estudos recentes demonstram que sua prevalência já ultrapassa a da obesidade geral e diversos estudos apontam como o tipo de gordura corporal que oferece maior risco para a saúde dos indivíduos, sendo por exemplo, fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, doenças cardiovasculares e até mesmo para alguns tipos de cânceres. Além disso, traz prejuízos para a qualidade de vida, com limitação da prática de exercícios físicos, e para a saúde mental, favorecendo a insatisfação com a imagem corporal que, por sua vez, implica em redução da autoestima (MAIA, 2018).

OLSEN (2015) cita como fatores de riscos da obesidade visceral o desenvolvimento da síndrome metabólica, que está associada à resistência à insulina, à dislipidemia e a um estado pró-inflamatório e protrombótico. Em adultos jovens, o

sobrepeso ligado à adiposidade abdominal pode estar relacionado a diversos fatores de riscos cardiovasculares, dentre eles, dislipidemias, resistência à insulina e outros distúrbios metabólicos.

NAGATSUYU (2009) demonstra em seu estudo a relação da gordura hepática, como uma marcadora de obesidade visceral. Em homens, a gordura hepática foi significativamente relacionada à hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, em mulheres à hipertensão arterial, à hipercolesterolemia, os baixos níveis de HDL-colesterol, à hipertrigliceridemia e o diabetes mellitus ou intolerância à glicose e em ambos os gêneros com fatores de risco para doença aterosclerótica.

FILHO (2006) cita em seu artigo a Síndrome X ou Síndrome Metabólica, para descrever um conjunto de anormalidades metabólicas e hemodinâmicas, frequentemente presentes no indivíduo obeso. Sabe-se hoje da existência do elo entre a resistência à insulina e obesidade de distribuição central, levando a diversas complicações tais como: intolerância à glicose, hipertensão arterial, dislipidemia, distúrbios da coagulação, hiperuricemia e microalbuminúria. A prevalência da síndrome metabólica é estimada entre 20 a 25% da população geral, chegando a 42% entre indivíduos com idade superior a 60 anos. Indivíduos com síndrome metabólica apresentam risco de 2 a 3 vezes maior de morbidade cardiovascular.

Os dados de prevalência mundial da síndrome metabólica são muito preocupantes, já que esta síndrome é preditora de diabetes e doenças cardiovasculares. Ainda segundo o autor, considerando que existam cerca de 200 milhões de pacientes diabéticos em todo o mundo e que 80% vão falecer devido a doenças cardiovasculares, há um enorme apelo médico e socioeconômico para se identificar marcadores da síndrome metabólica que possam auxiliar no combate à progressão da atual epidemia.

Atualmente, existem inúmeros procedimentos que atuam na eliminação da gordura localizada, conforme exemplificado no quadro 1. Esses procedimentos possuem basicamente o princípio de não serem invasivos, mas com mecanismos de ação distintos. Entre essas tecnologias, a criolipólise está disponível comercialmente há mais tempo e também tem sido mais bem pesquisada tanto em ensaios randomizados com modelos in vitro e animais (KRUEGER et al., 2014).



Quadro 1 – Mecanismos não invasivos de eliminação de gordura

Técnica	Mecanismo
Criolipólise	Resfriamento
Ultrassom focado de alta potência	Dano térmico
Ultrassom focado de baixa potência	Dano mecânico
Laser de baixa potência	Pouco claro – poros no adipócito podem causar o vazamento do seu conteúdo
Radiofrequência de campo	Dano térmico
Radiofrequência monopolar	Dano térmico

Fonte: Adaptado de NOURI (2018).

## 5 A CRIOLIPÓLISE

A criolipólise consiste na utilização de baixas temperaturas (em torno de -5 a -15 °C) para eliminar a gordura localizada. Trata-se de um procedimento indicado para pessoas que tenham gordura localizada, não sobrepeso (MENDES et al., 2014).

Os primeiros estudos tiveram como fundamento os episódios de paniculites relatados na literatura, na qual fizeram entender que os tecidos ricos em lipídios são mais sensíveis a lesões pelo frio do que os demais tecidos. Viu-se assim que seria possível lesionar os adipócitos subcutâneos, evitando danos a epiderme e derme sobrejacentes, sendo então uma forma eficaz de tratar o excesso de tecido adiposo localizado no tecido subcutâneo (BORGES E SCORZA, 2016).

A Agência Federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (FDA – Food and Drug Administration) liberou o uso da criolipólise inicialmente para redução de gorduras na região do flanco em 2010, seguida pela região abdominal em 2012, coxas em 2014, região submentoniana em 2015, e para braços, costas, região dos seios e nádegas em 2016 (KLEIN et al., 2017).

No estudo de CHANG (2020) com 241 pacientes e 448 áreas tratadas houve redução em todas as áreas nas quais a criolipólise foi aplicada. A taxa de redução da camada de gordura medida por meio do teste de pinça foi de 19,2% e a taxa de redução da espessura da camada de gordura medida por ultrassonografia foi de 22,8%. A redução de gordura do braço diferiu significativamente daquela do abdômen e flanco, mas nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os sexos.

KRUGER et al. (2014) citam que em estudos clínicos, a criolipólise demonstrou reduzir a gordura subcutânea no local do tratamento em até 25% após um tratamento. As melhorias foram observadas em 86% dos indivíduos tratados. Em 73%, a taxa de satisfação do paciente é mais alta do que com outras tecnologias usadas para lipólise não

invasiva. A criolipólise provou ser um método muito seguro para o contorno corporal e é realizada com o mínimo de desconforto.

### 5.1 MECANISMOS DE AÇÃO

A técnica da Criolipólise consiste no resfriamento controlado e localizado do adipócito, por um período de 40 a 60 minutos, causando paniculite fria localizada, morte adipocitária por apoptose e, conseqüentemente, diminuição do contingente adiposo subcutâneo localizado (MENDES et al., 2014). Pelo fato de os adipócitos serem mais sensíveis ao frio do que outras estruturas, como a epiderme, derme, vasos sanguíneos, glândulas sudoríparas, nervos e músculos, sofrem apoptose antes das demais células. A apoptose envolve uma série de alterações morfológicas da célula que leva à inativação e fragmentação desta, sem extravasar conteúdo para o meio extracelular, portanto, sem causar dano tecidual, contrário à necrose celular. Os restos celulares são fagocitados por macrófagos teciduais, sem danos para as demais células do tecido (OLSEN DE ALMEIDA et al., 2015).

Além disso, ainda é descrito outro método de degradação da gordura localizada pelo processo de criolipólise, conhecido como fractal. Com a aplicação do frio intenso, os lipídios sofrem uma mudança estrutural, assumindo um formato conhecido como fractal. BRAZ et al., (2017) ressaltam que, uma vez tendo assumido esse formato, os lipídios não são mais reconhecidos pelo organismo, e, desta forma, passam a ser encarados como “corpos estranhos” dentro as células adiposas. A partir disso o organismo desenvolve uma resposta inflamatória, na tentativa de eliminar as células que contêm gordura no estado fractal. Por meio dessa resposta inflamatória, considerada lenta, o corpo leva em média 90 dias para eliminar a gordura.

O resfriamento da região leva à cristalização dos lipídios encontrados dentro do citoplasma das células de gordura, levando a sua inviabilidade, causando uma paniculite localizada - inflamação no tecido adiposo - e a apoptose desses adipócitos. Diante disso, é instalado um processo de digestão controlada, sendo que os macrófagos serão responsáveis pela digestão e retirada de células lesadas, sem causar mudanças do microambiente celular (BRAZ et al, 2017).

BORGES e SCORZA (2016) afirmam que essa inflamação induz a ação da adipocina, que é uma proteína secretada pelo tecido adiposo. Existem adipocinas que possuem função imunológica, na qual se destaca o fator de necrose tumoral (TNF-alfa), o qual é produzido pelos adipócitos em resposta a estímulos infecciosos ou inflamatórios.

O TNF-alfa seria, então, o responsável por desencadear a apoptose adipocitária. Assim, a inflamação gerada pelo frio é responsável por induzir a apoptose dos adipócitos, o que é fundamental para a redução da gordura localizada. Além disso, a reperfusão (restabelecimento do sangue em uma área anteriormente isquêmica) tem a capacidade de produzir uma matriz de radicais livres de oxigênio, que pode desencadear a perda de tecido adiposo.

## 5.2 INFLUÊNCIA DA CRIOLIPÓLISE NOS NÍVEIS DE LIPÍDIOS SÉRICOS E TESTES DA FUNÇÃO HEPÁTICA

Um dos questionamentos que foi levantado sobre esse procedimento, é que a apoptose dos adipócitos poderia resultar na liberação suficiente de conteúdo das células que sofreram morte celular e aumentar, assim, os níveis de lipídios séricos e desregular a função hepática. MAINSTEN et al. (2008) relatam que a perda de gordura após a criolipólise ocorre de forma tão gradual que não seria possível verificar um aumento nos níveis de lipídios circulantes. A gordura continua no interior do adipócito até ser fagocitada e eliminada pela reação natural no local da paniculite.

Estudos feitos por KLEIN et al. (2009) foram destinados a documentar totalmente qualquer efeito da criolipólise sobre os lipídios séricos e exames de sangue relacionados a possíveis alterações de componentes do fígado. Esses autores concluíram que a criolipólise, quando usada para redução de gordura subcutânea do flanco, não está associada a mudanças dos níveis de lipídios séricos e nem nos componentes que testam a função hepática, tais como as transaminases, bilirrubina e albumina. Nesse mesmo sentido, BORGES e SCORZA (2016) afirmaram que o processo apoptótico não causa aumento de lipídios séricos, por ser provável que siga as vias habituais para renovação do tecido adiposo.

Outro questionamento no que se refere ao uso da criolipólise para redução de níveis de gordura é se várias sessões de tratamentos no mesmo dia (abdômen e ambos os flancos) resultariam em mudanças drásticas nos exames de sangue. Um estudo foi feito por KLEIN et al. (2017) em pacientes adultos dos sexos masculino e feminino com peso estável e um IMC < 30, que concordaram em se abster de grandes mudanças à sua dieta ou rotina de exercícios durante o estudo, mostraram que múltiplas sessões não alteraram os níveis de lipídios séricos, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1. Valores dos níveis de lipídios séricos ao longo do tempo

Analito (unidade) [Faixa de referência]	Tempo	Média ± DP
Colesterol (mg/mL) [125-200]	Linha de base	186,5 ± 39,1
	Semana 1	185,6 ± 36,9
	Semana 4	188,4 ± 37,6
	Semana 12	189,2 ± 39,8
Triglicerídeos (mg/mL) [<150]	Linha de base	77,0 ± 32,5
	Semana 1	80,5 ± 33,2
	Semana 4	77,7 ± 33,2
	Semana 12	83,4 ± 38,6
HDL (mg/mL) [45 (M); > 40 (H)]	Linha de base	71 ± 26,8
	Semana 1	68,6 ± 26,4
	Semana 4	70,6 ± 27,4
	Semana 12	73,8 ± 31,7
LDL (mg/mL) [<130]	Linha de base	100,0 ± 23,1
	Semana 1	100,9 ± 26,8
	Semana 4	102,7 ± 21,7
	Semana 12	102,5 ± 28,7
VLDL (mg/mL) [<30]	Linha de base	15,7 ± 6,8
	Semana 1	16,1 ± 6,5
	Semana 4	15,5 ± 6,6
	Semana 12	16,8 ± 7,9

Fonte: Adaptado de KLEIN et al. (2017). DP: Desvio Padrão. HDL (Lipoproteína de alta densidade); LDL (lipoproteína de baixa densidade); VLDL (lipoproteína de densidade muito baixa).

Os autores também analisaram os resultados de testes hepáticos, como por exemplo alterações das enzimas hepáticas (aspartato aminotransferase/ AST, alanina aminotransferase/ ALT e fosfatase alcalina), níveis totais de bilirrubina e de albumina e constataram que não houve qualquer alteração significativa dos níveis dos componentes, conforme mostrado na tabela 2 (KLEIN et al., 2017).

Tabela 2. Valores de componentes relacionados ao fígado

Analito (unidade) [Faixa de referência]	Tempo	Média ± DP
Bilirrubina (mg/mL) [0,2 – 1,2]	Linha de base	0,65 ± 0,4
	Semana 1	0,53 ± 0,2
	Semana 4	0,61 ± 0,3
	Semana 12	0,58 ± 0,3
Fosfatase alcalina (U/L) (40 -115 [≥ 20M], 33-115 [20-49F], 33-130 [≥50F])	Linha de base	62,1 ± 15,7
	Semana 1	63,9 ± 14,7
	Semana 4	63,7 ± 15,6
	Semana 12	62,1 ± 15,4
AST-SGOT (U/L) (10-40 [20-49M], 10-35 [≥50M], 10-30 [10-44F], 10-35 [≥45F])	Linha de base	19,7 ± 5,2
	Semana 1	19,8 ± 6,9
	Semana 4	22,2 ± 8,8
	Semana 12	23,0 ± 16,3
ALT-SGPT (U/L) (9-46 [M], 6-29 [F])	Linha de base	17,7 ± 7,5
	Semana 1	20,4 ± 12,4
	Semana 4	20,0 ± 10,6
	Semana 12	19,4 ± 15,3

Fonte: Adaptado de KLEIN et al. (2017). DP: Desvio Padrão; AST-SGPT (Aspartato Aminotransferase/transaminase glutâmico pirúvica do soro); ALT-SGOT (alanina aminotransferase/ transaminase glutâmico-oxalacética do soro).

Portanto, os autores mostraram que o uso de criolipólise para o tratamento de vários locais no mesmo dia não pareceu aumentar a frequência ou intensidade das sequelas comumente esperadas imediatamente após o procedimento (KLEIN et al., 2017). Em outros estudos envolvendo o tratamento de menor número de áreas, eritema, dormência e edema foram sinais mais comuns, seguidos por uma menor incidência de formigamento e hematomas. Em todos os casos, esses sinais e sintomas foram resolvidos sem qualquer tratamento adicional. Nenhum outro evento adverso relacionado ao procedimento em si e ao dispositivo utilizado foram identificados (INGARGIOLA et al., 2015).

## 6 COMPONENTES DE UM EQUIPAMENTO DE CRIOLIPÓLISE

O dispositivo clínico atualmente utilizado é composto de um aplicador (manopla) em forma de “copo”, que utiliza um vácuo moderado para puxar uma “prega” composta de pele e gordura para seu interior, posicionando-a entre as placas de arrefecimento. Estes painéis de resfriamento executam a “extração de calor” proporcionando uma intensa diminuição da temperatura, necessária para induzir os adipócitos na área de tratamento a uma morte apoptótica (BORGES e SCORZA, 2014).

LIMONTA et al., (2017) asseveram que para realizar o procedimento de criolipólise alguns preparos são fundamentais para que não ocorra queimadura por frio

no local da aplicação. O item fundamental é a membrana que reveste a área exposta à temperatura de aproximadamente  $-8^{\circ}\text{C}$ .

Neste mesmo sentido, BORGES e SCORZA (2016) lembram que ao utilizar o equipamento de criolipólise, é imprescindível o uso de uma manta (membrana ou película) anticongelante entre a pele e o aplicador. Essa membrana evita que haja queimaduras pelo frio, como observada na figura 3. Sua composição vai variar de acordo com o seu fabricante, mas, em geral, este tecido fino é embebido com um líquido composto por várias substâncias como água deionizada, óleos vegetais, vitaminas, glicerina, propilenoglicol, entre outros. Este líquido, além de proporcionar proteção, ajuda o tecido a escorregar para dentro do aplicador, auxiliando na formação da prega, aumentando a área de contato com as placas no interior do manípulo.

Figura 3 - Queimaduras pelo frio.



Fonte: Borges e Scorza (2016).

## 7 EFEITOS COLATERAIS E CONTRAINDICAÇÕES

Os efeitos colaterais normalmente são leves, sendo os mais comuns ao tratamento o eritema temporário, variando de 30 minutos a 72 horas, dormência local transitória em cerca de 2/3 dos pacientes, podendo permanecer por até 8 semanas. A dor, apesar de rara, pode persistir por alguns dias após o tratamento (SASAKI, 2014).



Estudos ainda apontam que outras reações tais como dor persistente, hiper/hipocromia e queimaduras em diversos graus podem ocorrer, mas estão mais associadas a manta (membrana) que foi utilizada, sendo esta, de má qualidade, espessura fina ou laceração durante a sessão e aparelhos falsificados ou sem registro nos órgãos competentes (MAIA, 2018).

Efeito contrário ao que é esperado como resultado para os tratamentos de criolipólise, na hiperplasia adipocitária paradoxal (HAP) acontece um aumento e endurecimento da região onde foi submetida ao tratamento. É considerado um efeito colateral raro e de causa desconhecida. A única solução encontrada para resolução da HAP é a lipoaspiração (MAIA, 2018).

Diversos autores apontam que, apesar de ser considerada uma técnica segura, deve ser sempre realizada por profissionais treinados e competentes, seguir as recomendações do fabricante e utilizar sempre material de boa qualidade, além de manutenção frequente (BRAZ, 2017; BORGES, 2014).

Apesar de ser considerado um procedimento seguro, só deve ser realizado com equipamentos específicos. BRAZ et al., (2017) citam um estudo clínico de uma paciente que utilizou gelo seco em substituição ao equipamento profissional, resultando em 4% de área de superfície corporal queimada no abdômen.

É grande o número de contraindicações do procedimento de criolipólise. Elas se dão, principalmente, em razão do uso do frio gerado pelo aparelho, bem como pelo vácuo aplicado sobre a região alvo. De acordo com BORGES e SCORZA (2016), havendo hérnia no local da aplicação pode ocorrer uma dor intensa e até agravamento do quadro diante do vácuo do aparelho. O mesmo ocorre no caso de lesões inflamatórias ou infecciosas na pele.

Ainda são apontadas outras contraindicações: anemia hemolítica autoimune, casos de crioglobulina (proteína sanguínea anormal que possui propriedades incomuns de precipitação do soro sanguíneo quando ele é resfriado), gestantes, pouca gordura na área-alvo, alterações de sensibilidade, tumor ou câncer no local da aplicação, feridas abertas, cirurgia recente no local, fenômenos vasoespásticos (síndrome de Raynaud e acrocianose), alergia ou hipersensibilidade ao frio, uso de anticoagulantes, diabetes, doença neurológica conhecida, angioedema hereditário, trombofilia, varizes no local da aplicação e excesso de peso (BORGES e SCORZA, 2016).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos autores descrevem que nos últimos anos vem havendo uma grande mudança de paradigma no tratamento da gordura localizada. Acredita-se que as tecnologias de remoção de gordura de forma não invasiva devam sobressair das técnicas hoje tradicionais, tais como a lipoaspiração, pois estes tratamentos vêm ganhando popularidade devido a capacidade de reduzir de forma segura e eficiente a gordura localizada sem necessidade de tempo de inatividade ou anestésias.

Os resultados positivos para redução da gordura localizada por meio de tratamento com criolipólise têm sido expressivos e bem documentados na literatura desde os primeiros estudos publicados em animais e em humanos em diversas regiões corporais

Apesar de a maior procura registrada ser para o tratamento na região abdominal inferior, vários estudos apontam resultados satisfatórios em diversas regiões corporais, tais como braços, interior das coxas e região mentoniana, por exemplo.

Diversos autores demonstram a eficácia do tratamento da gordura localizada com a técnica da criolipólise. BRAZ et al., (2017) apontam que os resultados com a criolipólise não são imediatos, podendo demorar por volta de 2 meses para chegar ao efeito desejado. Citam ainda outros estudos onde alguns pacientes obtiveram perda de 20% a 80% de gordura nos 3 primeiros meses após o tratamento, permanecendo a perda mesmo após 4 meses de tratamento.

SASAKI et al. (2014) apresentaram um estudo em que foi constatada uma redução média de gordura localizada de 21,5% nas medidas de paquímetro e seis pacientes aleatórios apresentaram uma redução média de 19,6% por meio de imagens de ultrassonografia após 6 meses do tratamento. No estudo de OLSEN DE ALMEIDA et al. (2015), o índice de satisfação dos pacientes foi de 25% muito satisfeitos, 63% satisfeitos, 10% poucos satisfeitos e 2% insatisfeitos.

Apesar dos resultados promissores com a técnica, alguns autores apontam ainda pela necessidade de estudos mais conclusivos em relação a forma de se realizar a técnica, tempo de utilização entre outras. Os autores também são unânimes em relação a qualidade do aparelho e sobre a manta utilizada, fatores primordiais para propiciar a segurança da técnica.

O biomédico, devidamente habilitado, é um dos profissionais que pode executar o referido procedimento. Dessa forma, é importante que ele conheça a técnica de maneira aprofundada, verificando sua eficácia no tratamento da gordura localizada.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDO, Ana Flávia Cunha et al. *Pele: Alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade*. Revista Saúde em Foco – Edição nº 11 – Ano: 2019
- BORGES, Fábio dos Santos. S.; SCORZA, Flávia Acedo. Fundamentos de Criolipólise. Revista Fisioterapia Ser, p. 219-224 v. 09, nº 4. 2014.
- BORGES, Fábio dos Santos. S.; SCORZA, Flávia Acedo. *Terapêutica em Estética – Conceitos e Técnicas*. São Paulo: Phorte editora (2016).
- BRAZ, Ana Elisa Martins et al. Efeito da criolipólise na região abdominal. Fisioterapia Brasil, [S.l.], v. 18, n. 3, p. 339-344, jun. 2017. ISSN 2526-9747.
- CHANG, Jae Hoon et al. Clinical application of cryolipolysis in Asian patients for subcutaneous fat reduction and body contouring. Arch Plast Surg. 2020 Jan; 47(1): 62–69.
- DE MAIO, Maurício (org.). *Tratado de medicina estética*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2011.
- FILHO, Fernando F. Ribeiro et al, Gordura visceral e síndrome metabólica: Mais que uma simples associação. Arq Bras Endocrinol Metab vol 50 nº 2, p. 230-238 Abril 2006
- INGARGIOLA, Michael J et al. “Cryolipolysis for fat reduction and body contouring: safety and efficacy of current treatment paradigms.” Plastic and reconstructive surgery vol. 135,6 (2015): 1581-90
- KLEIN, Kenneth B., et al. Non-invasive cryolipolysis for subcutaneous fat reduction does not affect serum lipid levels or liver function tests. Lasers Surg Med 2009;41:785–790.
- KLEIN, Kenneth B., E. P., Becker, E. V. and Bowes, L. E. Multiple same day Cryolipolysis® treatments for the reduction of subcutaneous fat are safe and do not affect serum lipid levels or liver function tests. Lasers in Surgery and Medicine. 2017.
- 
- KRUEGER, Nils et al. Cryolipolysis for noninvasive body contouring: Clinical efficacy and patient satisfaction. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2014 Jun 26;7:201-5. doi: 10.2147/CCID.S44371.
- LERARIO, Daniel D. G. et al. Excesso de gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipo-brasileiros. Revista Saúde Pública, vol.36, P. 4-11, 2002
- LIMONTA, Andréa Neves et al. Criolipólise: A importância da membrana anticongelante na prevenção de queimaduras. InterfaceHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade Vol. 12 no 1 – junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac ISSN 1980-0894.
- LOFEU, Gabriela Moraes et al. Atuação da radiofrequência na gordura localizada do abdômen. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 13, n. 1, p. 571-581, 2015

MAIA, Valquiria Regina da Costa, Comparação de protocolos Biomédicos para redução da adiposidade abdominal feminina utilizando criolipólise. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

MENDES, Josiane et al, A técnica da Criolipólise: Achados científicos e pressupostos teóricos. Trabalho de iniciação Científica do Curso Superior de Tecnologia em Cosmetologia e Estética – Universidade do Vale do Itajaí – Balneário Camboriú – 2014/II.

NAGATSUYU, Daniela Tiemi et al, O Impacto da obesidade abdominal sobre os níveis plasmático de lípidos nos idosos. Medicina (Ribeirão Preto) 2009;42(2): 157-63

NOURI, Keyvan. Lasers in Dermatology and Medicine. Second edition. Springer. Miami, FL. USA. 2018

OLSEN DE ALMEIDA, Guilherme Olavo et al. Estudo epidemiológico de 740 áreas tratadas com criolipólise para gordura localizada. Surgical & Cosmetic Dermatology, vol. 7, núm. 4, 2015, pp. 316-319 Sociedade Brasileira de Dermatologia, Rio de Janeiro, Brasil.

SASAKI, Gordon H. et al, Noninvasive selective cryolipolysis and reperfusion recovery for localized natural fat reduction and contouring. Aesthetic Surgery Journal, 2014, Vol. 34(3) pag.420–431

SILVA, Tatiani Rosa Bega; MERCADO, Naiara Fernanda. Criolipólise e sua eficácia no tratamento da gordura localizada. Revisão bibliográfica. Visão Universitária, v. 03, p. 129-145, ©2015 - ISSN 1519-6402.

TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. Corpo humano – Fundamentos de anatomia e Fisiologia. Editora Artmed, 10ª edição, pag. 105-115. 2016.

TORTORA, Gerard J.; NIELSEN, Mark. T. Princípios de Anatomia Humana. Editora Guanabara, 12ª edição. 2013

WAJCHENBERG, Bernardo Léo. Tecido adiposo como glândula endócrina. Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo , v. 44, n. 1, p. 13-20, Fevereiro de 2000 .