

## Revisão

# Fundamentos de criolipólise

## *Fundamentals of cryolipolysis*

**Fábio dos Santos Borges<sup>1</sup>, Flávia Acedo Scorza<sup>2</sup>**

1. Fisioterapeuta, Mestre em Ciências Pedagógicas, Coordenador de pós-graduação da Universidade Estácio de Sá.
2. Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Dermatofuncional

**Endereço para correspondência:**

Fabio Borges, Universidade Estácio de Sá –  
Rua Treze de Maio, 681. Bela Vista, São  
Paulo-SP. 01327-001.  
E-mail: fabioborges2000@gmail.com

Recebido para publicação em 29/11/2014 e  
aceito em 23/12/2014, após revisão.

**Resumo**

A criolipólise é caracterizada pelo “resfriamento” localizado do tecido adiposo subcutâneo de forma não invasiva, com temperaturas em torno de -5 a -15 °C, causando uma paniculite fria localizada e provocando morte adipocitária por apoptose. Em virtude da grande variedade de equipamentos, assim como, de uma grande oferta de tratamentos onde não se vê padronização do procedimento, gerando protocolos de atendimento duvidosos e inconsistentes, este estudo teve por objetivo, elucidar alguns elementos de fundamentação da técnica de criolipólise a fim de prover o entendimento necessário para a realização de um procedimento terapêutico eficiente. A estratégia metodológica definida para este estudo foi uma revisão de literatura por meio de artigos científicos disponíveis em bases nacionais e internacionais. Verificamos que a maioria dos trabalhos publicados, específicos sobre a criolipólise, envolve pesquisas com modelo de equipamento fabricado por uma única empresa, e que seus parâmetros de modulação não correspondem à realidade clínica de vários locais de atendimento, entretanto, este aspecto não tem comprometido a eficácia da técnica, pois a mesma pauta sua forma de agir em todos os equipamentos comercializados, na produção de baixas temperaturas no tecido adiposo, e isto é o que realmente é necessário para a obtenção de bons resultados terapêuticos. Concluímos que ainda faltam instrumentos conceituais unificados sobre a técnica de criolipólise, a fim de nortear o entendimento necessário para a realização de um procedimento terapêutico padronizado, apesar disso, ainda é possível obter resultados clínicos eficientes empregando os conceitos atuais disponíveis.

**Palavras-chave:** criolipólise, apoptose, paniculopatia

**Abstract**

The cryolipolysis is characterized by a “cooling” located in the subcutaneous adipose tissue non-invasively, with temperatures around -5 to -15 ° C, generating a cold panniculitis located and causing adipocyte death by apoptosis. Because of the wide variety of equipment available on the market, as well as a wide range of treatments in which one does not see standardization of procedure, generating bad treatment protocols and inconsistent, this study aims to elucidate some elements of cryolipolysis technique in order to provide the understanding necessary to the realization of an efficient therapeutic procedure. The methodological strategy defined for this study was a literature review by scientific articles available in national and international basis. We found that the majority of specific studies published for cryolipolysis refers research with model equipment manufactured by a single company, and their modulation parameters do not correspond to clinical reality of various treatment settings, but, this has not affected the effectiveness of the technique, because she is based on the production of low temperatures in adipose tissue in all equipment sold, and this is what is really needed to obtain good therapeutic results. We conclude that there is still no unified concepts on cryolipolysis technique in order to guide the understanding necessary to perform a standard therapeutic procedure, nevertheless, it is still possible to achieve efficient clinical results using the current concepts available.

**Keywords:** cryolipolysis, apoptosis, panniculopathy

## Introdução

Criada em 2005 pela Zeltiq Aesthetics, Inc. (Pleasanton, CA), a Criolipólise vem se tornando um dos recursos mais eficazes para o tratamento de gordura subcutânea localizada em vários países.

Seus estudos iniciais tiveram como fundamento os episódios de paniculite relatados na literatura, como *Paniculite Picolé*,<sup>1</sup> *Paniculite Equestre*,<sup>2</sup> *Pé de Trincheira*<sup>3</sup> e outros, na qual fizeram entender que tecidos ricos em lipídios são mais suscetíveis a lesões pelo frio do que tecidos ricos em água.<sup>1</sup> Assim, com o controle da aplicação do frio sobre a pele, entendeu-se que seria possível lesionar seletivamente os adipócitos subcutâneos, evitando danos à epiderme e derme subjacentes, proporcionando uma forma eficaz de tratar o excesso de tecido adiposo localizado subcutâneo.

Tomando este conceito como base, alguns pesquisadores<sup>4</sup>, através de um estudo piloto com um único porco, procuraram determinar a viabilidade da redução de gordura usando uma aplicação externa de frio. Dez áreas do animal foram expostas a um resfriamento a -7°C. Após três meses, verificaram que todos os locais demonstraram uma diminuição visível e mensurável na espessura da camada superficial de gordura. Verificaram ainda, que o frio, foi capaz de induzir a morte dos adipócitos por apoptose sem qualquer prejuízo para a pele ou estruturas internas adjacentes. Noutro estudo,<sup>5</sup> em três porcos, sustentou-se a ideia de que a Criolipólise é capaz de reduzir a camada de gordura subcutânea após uma única aplicação de frio, onde verificaram redução de 30% na espessura da camada de gordura superficial na área tratada. A análise histológica revelou ainda que o principal mecanismo de morte celular de gordura induzida pelo frio foi a apoptose.

Tendo em vista os dados publicados acerca da eficácia e segurança da criolipólise, este recurso terapêutico obteve autorização do FDA (Food and Drug Administration) em 2010 para ser utilizado em flancos<sup>6</sup>, a partir daí surgiram protocolos com configuração de múltiplas aplicações em regiões variadas<sup>7</sup>; em 2012 obteve-se liberação do FDA para uso no abdômem,<sup>1,6</sup> e em 2014, o FDA também aprovou a criolipólise para o tratamento de gordura subcutânea nas coxas.<sup>8</sup> Atualmente, seu uso também está autorizado pela *Health Canadá*, pela *União Europeia*<sup>9</sup> e na Ásia como um tratamento não invasivo para a redução da gordura subcutânea localizada.

Entendemos como criolipólise o “resfriamento” localizado do tecido adiposo subcutâneo de forma não invasiva, com temperaturas em torno de -5 a -15 °C (medidas externamente), causando paniculite fria localizada, morte adipocitária por apoptose e, conseqüentemente, diminuição do contingente adiposo subcutâneo localizado.

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 dentro do aplicador, posicionando-a entre duas 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.

Desde sua introdução no mercado, mais de 650.000 atendimentos com criolipólise foram realizados em todo o mundo.<sup>10</sup>

Verificamos no mercado nacional uma grande procura para aquisição de equipamentos de criolipólise por profissionais e estabelecimentos comerciais, assim como, de uma grande oferta de tratamentos onde não se vê padronização do procedimento, gerando protocolos de atendimento duvidosos e inconsistentes. Por conta disto, este estudo tem por objetivo, elucidar alguns elementos de fundamentação da técnica de criolipólise a fim de prover o entendimento necessário para a realização de um procedimento terapêutico eficiente.

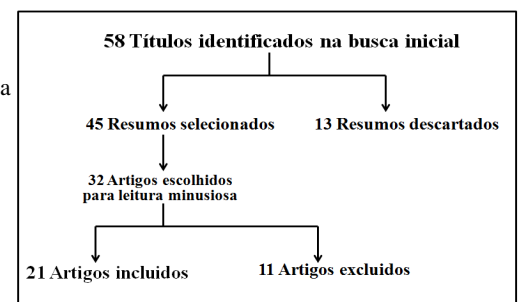
## Metodologia

A estratégia metodológica definida para este estudo foi uma revisão de literatura por meio de artigos científicos nacionais e internacionais selecionados a partir de consultas às bases de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MedLine (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) via PubMed, e na internet no período de 2006 a 2014. Nesta busca, foram utilizados os cruzamentos das palavras-chave: criolipólise (*cryolipolysis*), apoptose (*apoptosis*), e paniculopatia (*panniculopathy*). Foi utilizada também, uma busca manual nas listas de referências dos estudos selecionados para complementação da pesquisa.

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. A essência desta seleção baseou-se nos artigos que abordassem como ideia principal a criolipólise, seus efeitos fisiológicos, resultados clínicos e experimentais, interações mercadológicas, associações com outros recursos terapêuticos, além de algumas adversidades relacionadas à técnica. Ao final da busca, foram excluídos alguns artigos de revisão, títulos repetidos, e fontes pouco expressivas, em virtude da consulta ter ocorrido em diversas bases de dados.

Após leitura dos Resumos dos artigos selecionados, foram escolhidos aqueles que tivessem relação específica com os fundamentos da técnica de criolipólise. Após esta triagem, os textos completos foram lidos minuciosamente, e aqueles que não se enquadravam nos critérios de inclusão foram excluídos e o resultado final da seleção está explicitado no fluxograma, na figura 1.

**Figura 1:** Fluxograma da metodologia utilizada na seleção dos artigos.



Foram incluídos estudos publicados nas línguas inglesa e portuguesa, com cobaias (in vivo/vitro), seres humanos e análise de fichas de atendimento (prontuários), dentre estes, foram selecionados estudos longitudinais, randomizados e não randomizados.

Os dados colhidos nesta pesquisa foram analisados de forma qualitativa e apresentados em forma de tabela, onde foram descritos da seguinte maneira: autor, característica do estudo, objetivo, metodologia, e resultados encontrados (tabela I).

**Tabela 1:** Características dos estudos selecionados sobre os fundamentos da criolipólise.

Autor(es)	Característica do estudo	Objetivo do estudo	Metodologia	Resultados encontrados
Manstein et al. (2008) <sup>4</sup>	Comprovação da eficácia da criolipólise (Estudo em animais).	Verificar se danos seletivos a gordura subcutânea poderiam ser obtidos por aplicação de frio sobre a pele.	Estudo experimental: 6 porcos, utilizando-se temperaturas de -5°C e -8°C, durante 10 minutos.	O frio resultou em inflamação, morte adipocitária por apoptose, redução de 40% (em média) da camada de gordura e, por fim, a fagocitose do adipócito. Mencionaram também a morte adipocitária por reperusão.
Zelickson et al. (2009) <sup>5</sup>	Comprovação da eficácia da criolipólise (Estudo em animais).	Verificar se o frio não invasivo poderia induzir a danos na gordura subcutânea sem lesionar a pele e sem causar aumento prejudicial nos níveis lipídicos.	Estudo experimental: 3 porcos receberam criolipólise em 22 regiões distintas.	A inflamação precedeu a perda da gordura, e pode iniciar-se, de 24 a até 72 horas após a aplicação, e perdurar por até 30 dias.
Preciado et al. (2008) <sup>11</sup>	Comprovação da eficácia da criolipólise (Estudo in vitro).	Determinar os mecanismos que regulam a morte adipocitária após o resfriamento: necrose (citotoxicidade) e/ou apoptose (enzima caspase-3).	Estudo in vitro: células adiposas foram resfriadas de -2°C a 28°C.	Houve morte celular por necrose a temperaturas de -2°, 0° e 2°C; e houve apoptose a partir de 7°C.
Klein et al. (2009) <sup>12</sup>	Comprovação da segurança do método.	Verificar se a Criolipólise provocaria alteração nos níveis séricos de lipídios e na função hepática.	40 voluntários foram tratados nos flancos e avaliados durante 12 semanas com exames laboratoriais e testes hepáticos.	Não foram verificadas alterações significativas nos níveis de lipídios no sangue ou no teste de função hepática, durante 12 semanas de acompanhamento.
Coleman et al. (2009) <sup>13</sup>	Comprovação da segurança do método.	Verificar se a redução de gordura por meio da exposição ao frio estaria associada com alterações da função sensorial ou nas fibras nervosas locais.	10 indivíduos foram tratados nos flancos.  A função sensorial foi avaliada por meio de exame físico neurológico (n = 9), e biópsias foram realizadas (n = 1) para verificar aspectos morfológicos dos nervos.	Houve redução transitória da função sensorial em parte dos indivíduos (avaliação neurológica), restabelecida em menos de 4 semanas.  Não houve nenhuma alteração na estrutura de fibras nervosas e nem danos na pele.
Shek et al. (2012) <sup>14</sup>	Avaliação do método em atividades comerciais.	Determinar a eficácia clínica e a satisfação de pacientes chineses após 1 ou 2 tratamentos de criolipólise em um ambiente comercial.	Dois grupos contendo 21 (A) e 12 (B) pacientes foram tratados com 1 e 2 procedimentos respectivamente na região de flancos e abdômen.  Foram avaliados com paquímetro, fotografias e questionário de satisfação.	Ambos os grupos obtiveram resultados significativos e satisfatórios; mas o grupo que recebeu dois atendimentos mostrou resultados mais expressivos somente na região do abdômen em comparação ao que recebeu somente um.
Garibyan et al. (2014) <sup>15</sup>	Avaliação do método em atividades comerciais.	Verificar a real alteração do volume da gordura após o tratamento com criolipólise.	11 indivíduos tiveram um dos flancos tratados e avaliados com fotografia 3D (volume tridimensional), peso corporal, pinçamento local, e pesquisa de satisfação, 2 meses após uma aplicação de criolipólise.	No lado tratado, comparado com o lado não tratado, houve redução do volume de gordura de 39,6 cc; redução de 7 mm no pinçamento; e 82% dos indivíduos estavam satisfeitos com os resultados.
Stevens et al. (2013) <sup>6</sup>	Avaliação do método em atividades comerciais.	Avaliar o crescimento do processo terapêutico da criolipólise e seu impacto clínico e comercial na prática clínica dos pesquisadores.	528 pacientes foram atendidos e catalogados durante 2 anos (2010 a 2012). Verificaram que o abdômen inferior foi a região mais tratada, a faixa etária atendida variou de 18 a 79 anos, e houve um aumento no número de atendimentos no último ano em mais de 800%.	Após 2.729 procedimentos, verificaram que a área mais tratada foi o abdômen (39%) e a menos tratada, foi a parte externa da coxa (5%). A faixa etária foi similar para homens e mulheres, não houve adversidades, e que a criolipólise pode contribuir para o crescimento do negócio comercial.
Dierickx et al. (2013) <sup>16</sup>	Comprovação da satisfação com o método de criolipólise	Investigar a tolerância, segurança e satisfação de pacientes submetidos à criolipólise.	518 pacientes foram tratados em dois países europeus. Foram avaliados os efeitos colaterais, eventos adversos, e a satisfação após o tratamento por meio de exame físico e fotografias.	Não foram relatados efeitos colaterais significativos ou eventos adversos. 73% dos pacientes demonstraram satisfação com os resultados, e o tratamento foi bem tolerado por 89% dos indivíduos tratados.
Ferraro et al. (2012) <sup>17</sup>	Análise da associação da criolipólise com outro recurso terapêutico.	Analisar a eficácia da associação da criolipólise com ondas de choque.	50 pacientes com quadro de gordura localizada e celulite foram tratados com criolipólise associada a ondas de choque.  Foram avaliados com perimetria, fotografia, questionário de satisfação e exames laboratoriais.	Houve redução significativa da espessura da gordura e da celulite.  Não houve nenhum aumento significativo nas enzimas hepáticas ou lipídeos séricos.
Boey & Wasilenchuk (2014) <sup>18</sup>	Análise da associação da criolipólise com outro recurso terapêutico.	Determinar se a adição de manobras de massagem manual pós-tratamento melhoraria a eficácia da criolipólise	17 indivíduos foram tratados no abdômen inferior com criolipólise. Um dos lados foi massageado pós-tratamento o outro lado serviu como controle. 10 foram avaliados com fotos e ultrassonografia, e 7 com análise histológica.	No grupo de 10 indivíduos, 4 meses após o tratamento, a média de redução da camada de gordura foi 44% maior no lado massageado, e no outro grupo os resultados histológicos não evidenciaram necrose ou fibrose resultante da massagem.

## Resultados

De acordo com os critérios de seleção descritos na Metodologia, a busca nas bases de dados resultou em 38 artigos, sendo 36 publicados na base MedLine (PubMed) e, 2 na base SciELO. E como resultado final, foram identificados um total de 11 artigos específicos sobre o tema do estudo (tabela 1), 10 artigos relacionados a técnica de criolipólise e que serviram para sustentar a discussão, e 17 fontes complementares que apoiam a ideia central do estudo.

## Discussão

Apesar do pouco tempo de existência no mercado mundial, o crescente interesse pela criolipólise vem tornando esta técnica extremamente popular entre os vários seguimentos profissionais da área da estética. Isto tem proporcionado a divulgação de procedimentos terapêuticos criados e executados com pouco ou nenhum fundamento acerca dos aspectos fisiológicos e práticos envolvidos na criolipólise.

Embora o mercado de procedimentos com a criolipólise tenha este cenário atual, no final da década de 2000, a empresa criadora do método apoiou vários polos de pesquisa científica a fim de criar fundamentos para o entendimento da criolipólise, e instituir parâmetros de modulação para sua utilização consciente e eficaz. As pesquisas iniciais com modelo animal<sup>4, 5</sup> e estudo in vitro,<sup>11</sup> indicaram que criolipólise é capaz induzir a morte apoptótica do adipócito através da geração de uma paniculite local. Segundo Zelikson et al.,<sup>5</sup> uma resposta inflamatória (paniculite lobular) induzida pelo resfriamento dos adipócitos precede a redução da camada de gordura.

Esta inflamação é, portanto, considerada o elemento desencadeador do fenômeno da apoptose, sendo esta última, hipotetizada como a chave para a morte dos adipócitos, redução da gordura localizada e, conseqüentemente a responsável pelo o resultado estético do tratamento. Este conceito foi corroborado por vários autores.<sup>13, 17, 19</sup>

Ainda sobre a paniculite lobular, a lesão inflamatória inicial pôde ser observada histologicamente a partir do segundo dia (24 a até 72 horas após a aplicação), perdurando até 30 dias, onde foi observada presença de neutrófilos e células mononucleares.<sup>1, 4, 5, 11, 17</sup> Verificou-se também, que na semana seguinte após a criolipólise, o infiltrado inflamatório se torna mais denso e a paniculite lobular atinge seu pico (cerca de 14 dias após o tratamento). A partir do 14º até o 30º dia, o infiltrado inflamatório torna-se mais fagocitário e consistente. Os macrófagos começam então, a envolver e digerir os adipócitos apoptóticos como parte da resposta natural do organismo à lesão.<sup>5, 11, 19</sup> A partir daí, até 60 a 120 dias, há redução da infiltração inflamatória e do tamanho e número dos adipócitos,<sup>4, 18</sup> além disso, há um espessamento aparente dos septos fibrosos; estes então, podem constituir-se no grande volume da camada subcutânea residual.<sup>5, 11</sup> Isto culmina com o ápice da redução da camada de gordura e, conseqüentemente, no momento onde se deve julgar os resultados terapêuticos obtidos pós-tratamento.

Baseando-se em alguns destes conceitos, verificamos na prática mercadológica da criolipólise alguns protocolos envolvendo a associação de outros recursos terapêuticos, como ondas sonoras (ultracavitação, ultrassom terapêutico, e ondas de choque), radiofrequência, carboxiterapia, e outros, intencionando “aumentar a paniculite” e, conseqüentemente,

potencializar os resultados. Alertamos que, dentre estes, somente o uso de ondas de choque encontra respaldo na literatura.<sup>16, 20</sup> Quanto ao restante, não encontramos este respaldo e, alertamos que na verdade, esta associação poderia até trazer riscos à saúde de alguns clientes, pois paniculites foram associadas a quadros de crioglobulinemia em algumas afecções onde haja fator reumatoide positivo (Síndrome de Sjögren, lúpus, vasculite, artrite reumatoide, hepatite C).<sup>21-26</sup> Portanto, o uso de recursos terapêuticos que agravam uma paniculite já instalada poderia favorecer a crioglobulinemia em clientes portadores de algumas dessas afecções citadas, e houvesse aumento do processo inflamatório. Além disso, recursos que causam lesão necrosante do tecido adiposo (ultracavitação, radiofrequência, e carboxiterapia) poderia gerar fibroses residuais,<sup>27-35</sup> fato este, difícil de acontecer quando se utiliza somente a criolipólise em virtude da lesão do adipócito ocorrer pela apoptose e não gerar necrose celular.<sup>18</sup>

Embora os possíveis malefícios, supostos aqui, pela associação da criolipólise com alguns recursos para agravar a paniculite sejam possíveis, ainda não encontramos publicações que atestem a ocorrência destes malefícios. Por conta disto, o mercado ainda tem-se utilizado de forma contundente destas associações terapêuticas, com promessas infinitas de perdas de medidas, num tempo mais curto que o normal e de forma mais intensa, mas recomendamos cautela neste procedimento até que tenhamos real segurança para associar a criolipólise com outros recursos, aumentando a paniculite, com base em estudos científicos. Mas ressaltamos ainda, que muitos profissionais tem feito estas associações somente 30 dias após o uso da criolipólise, onde o quadro de paniculite se reduz bastante. Entendemos ser esta a melhor estratégia terapêutica no momento, principalmente se nos basearmos nos relatos de alguns autores<sup>9</sup> que defendem que uma nova inflamação, após a paniculite inicial, poderia reduzir mais gordura a longo prazo.

Ainda sob a ótica da associação de técnicas, a massoterapia pós-criolipólise se notabilizou como algo corriqueiro e, hoje necessário, pois Segundo Boey & Wasilenchuk,<sup>18</sup> a massagem foi capaz de potencializar os efeitos da criolipólise em 44%. Ainda justificando o uso da massagem, segundo Sasaki et al.<sup>35</sup>, a massagem local restabeleceu a temperatura pré-tratamento mais rápido do que nos indivíduos que não a receberam. Este efeito foi hipotetizado como potencializador da apoptose adipocitária em virtude do fenômeno da *Reperusão*. Este efeito pode ser reforçado por resultados obtidos em estudos com células adiposas,<sup>4, 11</sup> que sugeriram que além da apoptose, a *Reperusão* nos adipócitos criosensibilizados, levaria a uma inflamação, geração de espécies reativas de oxigênio (oxidação), ativação de enzimas proteolíticas (Caspases), e morte celular adipocitária, e isto também seria responsável pelos efeitos clínicos da criolipólise.<sup>4, 36</sup>

Outro fundamento bastante discutido e controverso é a segurança do método em relação ao metabolismo da gordura após a morte do adipócito. Pensava-se inicialmente que como o adipócito é destruído e fagocitado, a gordura poderia ser liberada para o sangue, mas de forma desprezível.<sup>19</sup> Em nossos resultados, verificamos que estudos<sup>4, 5, 12, 13</sup> não mostraram alterações no perfil lipídico, nem disfunções hepáticas, atestando a segurança da criolipólise. Justificando isso, Mainsten et al.,<sup>4</sup> relataram que, possivelmente, a perda de gordura é tão gradual que um aumento nos níveis de

lipídios circulantes não foi mensurável, além disso, a gordura permanece sequestrada dentro do adipócito até ser digerida e varrida pela inflamação natural que ocorre no local da paniculite, pois o aparecimento de numerosas células mononucleares (macrófagos ativos) carregadas de lipídeos indica que os adipócitos mortos foram removidos por fagocitose. Corroborando, Spalding et al.<sup>37</sup>, informaram que este processo de degradação celular não causa aumento de lipídios séricos, pois é provável que siga as vias habituais para renovação do tecido adiposo (A cada ano, cerca de 10% da gordura corporal é reciclada através da apoptose dos adipócitos).

Ainda sobre o metabolismo da gordura e adipócitos, verificamos no mercado, a prescrição de cinta elástica após o procedimento de criolipólise. Isto não tem fundamento e é algo puramente comercial, pois, diferentemente da lipoaspiração, a criolipólise elimina os adipócitos gradualmente, e aqueles que não são eliminados são redistribuídos na área tratada durante os meses após o procedimento.<sup>19</sup>

No comércio de estética em geral, a criolipólise vem se tornando um dos recursos mais procurados para o tratamento de gordura localizada, tanto por profissionais quanto por clientes, induzidos por uma forte propaganda relacionada a eficácia, segurança e satisfação daqueles que se submeteram a técnica. Stevens et al.<sup>6</sup> atenderam mais de 500 clientes ao longo de 2 anos e verificaram um aumento de mais de 800% no número de atendimentos; além disso, atestaram que a criolipólise é segura, eficaz e que pode gerar, o crescimento dos negócios de forma significativa.

Ainda sobre a segurança do método, este é um dos grandes diferenciais da criolipólise em relação a outros recursos terapêuticos no tratamento da gordura localizada. Vários autores<sup>6, 12-18</sup> atestam que os efeitos adversos são pequenos e, quando ocorrem, não trazem sequelas ou complicações importantes, e sua resolução ocorre em curto espaço de tempo.

Quanto à periodicidade entre as sessões, na prática clínica "comercial", verificamos que são feitas, muitas vezes, aplicações com intervalo em torno de 30 dias, pois pesa sobre isso o aspecto comercial, onde se "venderia" mais atendimentos, além do "agrado" aos clientes, que acreditam que quanto mais aplicações, melhores seriam os resultados. Apesar de isso ter alguma justificativa nos relatos de Brightman & Geronemus<sup>9</sup> que verificaram que outra sessão de criolipólise sendo realizada antes de ter ocorrido toda a apoptose dos adipócitos (menos de 2 meses), talvez provocasse outro processo inflamatório, ocasionando maior redução da gordura a longo prazo. Entretanto, isso vai de encontro a vários relatos da literatura<sup>6, 13, 14, 15</sup> que recomendam uma sessão a cada oito semanas (em média, dois meses).

Além disso, recomendamos que a análise final dos resultados não deve se pautar no prazo de 2 meses após o atendimento, pois verificamos que os resultados da criolipólise podem ocorrer além dos dois meses após o tratamento. Segundo Coleman et al.<sup>13</sup> os resultados podem continuar evoluindo até 6 meses após o tratamento (verificaram redução de 25,5% neste período). Corroborando, Nelson et al.<sup>19</sup> relataram reduções significativas na gordura subcutânea (20 % a 80 %), ao longo dos primeiros 3 meses após o tratamento. Brightman & Geronemus,<sup>9</sup> após 4 meses do tratamento, revelaram uma redução média de 20% de gordura, nas áreas tratadas. Já Sa-

saki et al.<sup>36</sup> verificaram preliminarmente, por meio de fotografias tiradas 45 dias após o tratamento, resultados discretos. Entretanto, fotos dos mesmos pacientes tiradas 6 meses após o procedimento mostraram melhora significativa.

Quanto a temperatura de tratamento, grande parte dos equipamentos comercializados disponibiliza este ajuste somente em graus Celsius ou Fahrenheit, entretanto, a Zeltiq Aesthetic Inc (Pleasanton, CA), após estudos promissores em animais, desenvolveu seu equipamento (*Sistema Zeltiq*) para ser utilizado com um controle de temperatura através de um mecanismo exclusivo batizado de *Fator de Intensidade de Resfriamento*, também conhecido como CIF (*Cooling Intensity Factor*). E isto tem tornado o parâmetro relacionado ao ajuste de temperatura "despadronizado", principalmente, porque grande parte dos trabalhos publicados se refere ao CIF, mas a maioria dos aparelhos utilizados no mercado tem por base o controle da temperatura através de medidas em graus Celsius (-5°C até -15°C, de forma despadronizada também).

Mas, apesar dessa discrepância nos ajustes dos equipamentos, Manstein et al.<sup>6</sup> relataram que o grau de paniculite lobular induzida pelo frio é dependente da temperatura fria utilizada: quanto menor a temperatura, maior o quadro inflamatório e, conseqüentemente, melhores serão os resultados.

Ainda sobre isso, alertamos que a temperatura ajustada no equipamento não será aquela que ocorrerá no tecido adiposo, principalmente a níveis profundos. Isto foi verificado em porcos, através de termômetros implantados subdermicamente, onde a temperatura subdérmica caiu gradualmente para níveis entre 12°C (a 3,3 minutos) e 5°C (em 10 minutos) na fase de resfriamento e depois subiu para 18°C em 6,7 minutos após a retirada do aplicador.<sup>6</sup> Já Sasaki et al.,<sup>36</sup> utilizando termômetro a cerca de 1,5 cm da junção derme-gordura, verificaram que a temperatura caiu em torno de 9,5 a 13,2°C.

Isto poderia soar um pouco estranho, pois é comum o pensamento de que a temperatura negativa medida na placa de resfriamento seria a mesma que incidiria no tecido gorduroso, mas não é o que se vê na prática. Entretanto, isto não compromete a eficácia do método, pois segundo alguns autores<sup>6, 38</sup> o "gelo lipídico" intracelular é formado em torno de 10°C (em comparação com água a 0°C). Portanto, a ocorrência deste resfriamento lipídico (mesmo acima de 0°C) pode contribuir para a morte imediata ou retardada dos adipócitos por apoptose, garantindo assim os efeitos da criolipólise.

Quanto ao tempo de aplicação, nossos resultados mostraram que este tempo pode variar de 30 a 60 minutos.<sup>4-6, 12-15</sup> Mas, na prática clínica, o tempo mais utilizado é 60 minutos com resultados eficientes e segurança adequada. Alguns profissionais ao tratar duas regiões com equipamentos contendo um único aplicador utilizam 45 minutos em cada uma para otimizar a técnica e não comprometer o fluxo de clientes no estabelecimento comercial. Isto também tem gerado bons efeitos terapêuticos.

## Conclusão

Verificamos que a criolipólise, embora, possua fundamentos técnicos e práticos claramente definidos em suas publicações, a técnica ainda tem problemas para uma



padronização terapêutica, principalmente com relação a temperatura adequada para o tratamento, pois de todas as publicações específicas sobre o assunto, somente 2 não foram feitas utilizando equipamento da Zeltiq Aesthetic Inc., e isto não traduz a realidade do mercado, pois, principalmente na América do Sul, há em uso mais equipamentos asiáticos e sul americanos que o modelo americano fabricado pela Zeltiq.

Além disso, a criolipólise tem sua prática clínica atual motivada e induzida por conceitos mercadológicos que muitas vezes colocam o aspecto comercial acima de questões científicas, agravando ainda mais a despadronização da técnica. Entretanto, isto não tem comprometido os resultados almejados e obtidos com a criolipólise, e que na verdade, ela continua gerando ótimos resultados clínicos, fazendo com que continue sendo um bom negócio para quem empreende ou se submete ao tratamento com criolipólise.

Assim, podemos concluir, com base na literatura analisada, que ainda faltam instrumentos conceituais unificados sobre a técnica de criolipólise, a fim de nortear o entendimento necessário para a realização de um procedimento terapêutico padronizado, mesmo que isso não tenha atualmente prejudicado o uso dos equipamentos e a obtenção de resultados clínicos eficientes.

Ressaltamos ainda que, em virtude de não ser invasiva e de não necessitar do emprego de anestésicos ou qualquer outro medicamento, a Criolipólise pode ser realizada ao nível ambulatorial por qualquer profissional da área de estética.

## Referência

- Jalilian HR, Avram MM. Cryolipolysis: A Historical Perspective and Current Clinical Practice Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery. Frontline Medical Communications. 2013, p.1085-5629.
- Pekki A, Sauni R, Vaalasti A, Toivio P, Huotari-Orava R, Hasan T. Cold Panniculitis in Finnish Horse Riders. Acta Derm Venereol 2011, 91: 463-490
- Atenstaedt RL. Trench Foot: The Medical Response in the First World War 1914-18. Wilderness and Environmental Medicine, 2006, 17(4): 282-289.
- Manstein D, Laubach H, Watanabe K, Farinelli W, Zurakowski D, Anderson RR. Selective cryolipolysis: A novel method of non-invasive fat removal. Lasers Surg Med 2008; 40(9):595-604.
- Zelickson B, Egbert BM, Preciado J, Allison J, Springer K, Rhoades RW, Manstein D. Cryolipolysis for noninvasive fat cell destruction: initial results from a pig model. Dermatol Surg. 2009, 35: 1462-1470
- Stevens WG, Pietrzak LK, Spring MA. Broad Overview of a Clinical and Commercial Experience With CoolSculpting. Aesthetic Surgery Journal August. 2013; vol. 33 (6), p.835-846
- Mayoral F, Kaminer M, Kilmer S, et al. Effect of multiple cryolipolysis treatments on the abdomen. Lasers in Surgery and Medicine. 2012; 44(S24):15.
- Krueger N, Mai SV, Luebberding S, Sadick NS. Cryolipolysis for noninvasive body contouring: clinical efficacy and patient satisfaction. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology. 2014; 7: 201-205.
- Brightman L, Geronemus R. Can second treatment enhance clinical results in cryolipolysis? Cosmetic Derm 2011; 24(2):85-88.
- Jalilian HR, Avram MM, Garibyan L, Mihm MC, Anderson RR. Paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis. JAMA Dermatol. 2014;150(3):317-319.
- Preciado JA, Allison JW. The effect of cold exposure on adipocytes: Examining a novel method for the noninvasive removal of fat. Cryobiology. 2008, 57: 315-340.
- 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 in Surgery and Medicine. 2009; 41(10):785-790.
- Coleman SR, Sachdeva K, Egbert BM, Preciado P, Allison J. Clinical Efficacy of Noninvasive Cryolipolysis and Its Effects on Peripheral Nerves. Aesth Plast Surg. 2009; 33(4):482-488.
- Shek SY, Chan NPY, Chan HH. Non-invasive cryolipolysis for body contouring in Chinese - A first commercial experience Lasers in Surgery and Medicine. 2012; 44(2): 125-130, Feb
- Garibyan L, Sipprell WH, Jalilian HR, Sakamoto FH, Avram M, Anderson RR. Three-Dimensional Volumetric Quantification of Fat Loss Following Cryolipolysis. Lasers in Surgery and Medicine. 2014; 46(2):75-80.
- Dierickx CC, Mazer JM, Areia M, S Koenig, Arigon V. Safety, tolerance, and patient satisfaction with noninvasive cryolipolysis. Dermatologic Surgery. 2013, 39(8):1209-1216.
- Ferraro GA. Synergistic effects of cryolipolysis and shock waves for noninvasive body contouring. Aesthetic Plast Surg. 2012; 36(3).
- Boey, GE, Wasilenchuk, JL. Enhanced clinical outcome with manual massage following cryolipolysis treatment: A 4-month study of safety and efficacy. Lasers in Surgery and Medicine. 2014; 46(1): 20-26.
- Nelson AA, Wasserman D, Avram MM. Cryolipolysis for reduction of excess adipose tissue. Semin Cutan Med Surg. 2009; 28(4): 244-9
- Hunt AJ, Stork H. Cryolipolysis and Acoustic Wave therapy. Prime-International Journal of Aesthetic and Anti-Aging Medicine. 2013-September; 19.
- Sidhu HK, Dukes GD, Goldenberg D. Dermatopathology of Rheumatologic Diseases. Expert Rev Dermatol. 2012;7(2):137-148.
- Shachafa S, Yaira M. Correlação entre a síndrome antifosfolípídica e acrioglobulinemia: série de quatro casos e revisão da literatura. RBR. 2014;153
- Coelho MC, Melo E, Albuquerque A, Saraiva JP, Pimentel A. Síndrome de Sjögren Primária - revisão teórica. Rev Soc Port Med Int. 2002; 9(3):156.
- Freitas T MC, Medeiros AMC, Oliveira PT, Lima KC. Síndrome de Sjögren: revisão de literatura e acompanhamento de um caso clínico. Rev. Bras. Otorrinolaringol. [online]. 2004, vol.70, n.2, pp. 283-288.
- Goeldner I, Skare TL, Reason ITM; Utiyama SCR. Artrite reumatoide: uma visão atual. J Bras Patol Med Lab. 2011; 47(5):495-503
- Wener MH, Hutchinson K, Morishima C, Gretch DR. Absence of Antibodies to Cyclic Citrullinated Peptide in Sera of Patients With Hepatitis C Virus Infection and Cryoglobulinemia. Arthritis & Rheumatism. 2004; 50(7):2305-08.
- Jewell ML, Solish NJ, Desilets CS. Noninvasive body sculpting technologies with an emphasis on high-intensity focused ultrasound. Aesthetic Plast Surg., 2011;35(5):901-12
- Weiss R, Weiss M, Beasley K, Vrba J, Bernardy J. Operator Independent Focused High Frequency ISM Band for Fat Reduction: Porcine Model. Lasers in Surgery and Medicine. 2013; 45(4):235-39.
- Shumaker PR et al. Effect of monopolar radiofrequency treatment over soft-tissue fillers in an animal model: Part 2. Lasers in Surgery and Medicine. 2006; 38(3): 211-217.
- Trelles MA, Lugt CVD, Mordon S, Ribé A, Al-Zarouni M. Histological findings in adipocytes when cellulite is treated with a variable-emission radiofrequency system. Lasers Med Sci. Mar 2009; 25(2): 191-5
- Franco W, Kothare A, Ronan SJ, Grekin RC, McCalmont TH. Hyperthermic injury to adipocyte cells by selective heating of subcutaneous fat with a novel radiofrequency device: feasibility studies. Lasers Surg Med. 2010 Jul; 42 (5): 361-70
- Boisnic S, Divaris M, Nelson AA., Gharavi NM, Lask GP. A Clinical and Biological Evaluation of a Novel, Noninvasive Radiofrequency Device for the Long-Term Reduction of Adipose Tissue. Lasers in Surgery and Medicine. 2014; 46:94-103
- Brandi C, D'Aniello, C, Grimaldi, L, Bosi, B, Dei, I, Lattarulo, P, Alessandrini, C. Carbon Dioxide therapy in the treatment of localized adiposities: clinical study and histopathological correlations. Aesthetic Plast Surg. 2001, May-Jun; 25(3):170-4.
- Balik O, Yilmaz M, Bagriyanik A. Does carbon dioxide therapy really diminish localized adiposities? Experimental study with rats. Aesthetic Plast Surg. 2011; 35(4):470-4.
- Costa CS, Otoch JP, Seelaender MCL, Neves RX, Martinez CAR, Margarido NF. Avaliação citométrica dos adipócitos localizados no tecido subcutâneo da parede anterior do abdome após infiltração percutânea de CO<sub>2</sub>. Rev. Col. Bras. Cir. 2011; 38(1):15-23
- Sasaki GH, Abelev N, Tevez-Ortiz A. Noninvasive Selective Cryolipolysis and Reperfusion Recovery for Localized Natural Fat Reduction and Contouring. Aesthetic Surgery Journal. 2014; 34(3):420-431
- Spalding KL, Arner E, Westermark PO, Bernard S, Buchholz BA, Bergmann O, Blomqvist L, Hoffstedt J, Naslund E, Britton T, Concha H, Hassan M, Ryden M, Frisen J, Arner P. Dynamics of fat cell turnover in humans. Nature 2008; 453(7196):783-787.
- Gage AA, Baust J. Review: Mechanisms of tissue injury in cryosurgery. Cryobiology. 1998; 37: 171-86.