

# Crioterapia com e sem bandagem úmida na adiposidade localizada de mulheres jovens

## *Cryotherapy with and without wet bandage in localized adiposity in young women*

Aline Fernanda Perez Machado<sup>1</sup>; Juliano Schwartz<sup>2</sup>; Sandra Maria Lima Ribeiro<sup>3</sup>; Pascale Mutti Tacani<sup>4</sup>; Rogério Eduardo Tacani<sup>5</sup>; Richard Eloi Lievano<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Plástica – Unifesp, Docente e Assistente de Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Unid, Supervisora de Estágio – UNIP, Docente do curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade Santa Marcelina. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Mestre pela Escola de Educação Física – USP, Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisiologia e Prescrição do Exercício – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Doutora em Nutrição Humana Aplicada – USP, Professora da Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>4</sup>Mestre em Ciências – Unifesp, Docente dos cursos de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo e USCS, Docente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>5</sup>Mestre em Ciências da Saúde – UnG. Docente dos cursos de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo e UnG, Coordenador e Docente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>6</sup>Doutor em Ciências – Unifesp, Professor do Programa de Mestrado em Fisioterapia – Unid, Coordenador e Docente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

### Endereço para correspondência

Aline Fernanda Perez Machado  
R. Cesário Galeno, 448/475, Tatuapé  
03071-000 – São Paulo, SP – Brasil.  
lifpm@yahoo.com.br

### Resumo

**Introdução:** A adiposidade localizada ocorre por mudanças na distribuição do tecido adiposo e anormalidades metabólicas. **Objetivos:** Verificar o efeito da técnica de crioterapia à base de gel canforado e mentol utilizada isoladamente e com bandagem úmida, na adiposidade localizada de mulheres jovens. **Métodos:** Foram selecionadas 33 mulheres jovens com adiposidades localizadas. As voluntárias foram randomizadas em três grupos: gel sem bandagem úmida (GG=11), gel com bandagem úmida (GGB=11) e gel placebo (GGP=11). Foram realizados anamnese, exame físico, avaliação da composição e da imagem corporal. **Resultados:** Observou-se que apenas o GG obteve diminuição estatisticamente significativa na perímetria de coxa distal. **Conclusões:** A técnica de crioterapia à base de gel canforado e mentol, utilizada isoladamente, foi eficaz na diminuição da perímetria de coxa distal apenas, e com bandagem úmida não alterou a adiposidade localizada de mulheres jovens.

**Descritores:** Adiposidade; Avaliação; Crioterapia; Índice de Massa Corporal.

### Abstract

**Introduction:** Localized adiposity occurs due to changes in the fatty tissue distribution and to metabolic abnormalities. **Objective:** To assess the effects of cryotherapy with a camphor and menthol gel, used isolatedly and with a wet bandage, on localized adiposity in young women. **Methods:** Third three young women with localized adiposities were selected. Participants were randomly allocated into three groups ( $n = 11$  per group): gel without wet bandage (GG), gel with a wet bandage (GGB= 11) and sham group (CG). Several procedures, such as anamnesis, physical exam, body composition evaluation and body self-image scale were applied. **Results:** The GG was the only group that showed a statistically significant decrease in the perimeter measured in the distal part of the thigh. **Conclusions:** The cryotherapy with a camphor and menthol gel used isolatedly was effective in decreasing distal thigh perimeter measure, however when it was applied with a wet bandage there was no change in localized adiposity in young women.

**Key words:** Adiposity; Body Mass Index; Cryotherapy; Evaluation.

## Introdução

A adiposidade localizada é uma condição caracterizada pelo aumento da espessura e da consistência do tecido adiposo subcutâneo em determinadas regiões do corpo. Ela ocorre por mudanças na distribuição do tecido adiposo e anormalidades metabólicas<sup>1-3</sup>.

A etiologia pode ser advinda de diversos fatores, tais como hereditariedade, etnia, constituição física, uso de vestimentas femininas inadequadas<sup>4</sup> e localização de receptores adrenérgicos<sup>3</sup>.

Atualmente, na busca por um padrão estético social, é notório o aumento do número de mulheres que utilizam terapias, a fim de minimizar as disfunções das características somáticas de distribuição de adiposidades, sem consciência do real risco a que se submetem para alcançar tais ideais<sup>5-9</sup>.

Nos últimos anos, houve um aumento na busca por procedimentos cirúrgicos pelas brasileiras<sup>10</sup>, entre eles se inclui a remoção cirúrgica das adiposidades por meio da lipoaspiração<sup>11</sup>. Apesar de ser um procedimento seguro, quando realizado por cirurgião bem treinado, operando em local adequado para o porte cirúrgico, não está isento de complicações, sejam elas maiores ou menores, como pode ocorrer em qualquer outra cirurgia<sup>11,12</sup>.

A crioterapia é um método utilizado para o tratamento de diversas afecções por grande parte dos fisioterapeutas. É um termo abrangente que se refere a muitas técnicas que usam as aplicações de frio<sup>13</sup>. A utilização da crioterapia à base de gel canforado em mentol é antiga e largamente utilizada pelos fisioterapeutas para o tratamento de adiposidades localizadas de forma conservadora<sup>13,14</sup>. O mecanismo de ação da crioterapia à base de gel canforado e mentol se dá pelo resfriamento da pele por meio da evaporação dos componentes do gel<sup>13,14</sup>.

A temperatura corporal é controlada pelo equilíbrio entre a produção e a perda de calor<sup>15</sup>. O centro termorregulador do corpo está localizado no hipotálamo, que integra os impulsos

térmicos provenientes da superfície cutânea e dos tecidos profundos<sup>16</sup>. Quando os receptores de frio são estimulados, o centro termorregulador estabelece um plano de ação para minimizar a perda de calor e manter a temperatura corporal<sup>17</sup>. Os mecanismos efetores para manutenção da temperatura, nos casos em que o indivíduo está sob frio intenso, são: vasoconstrição cutânea pela estimulação simpática no hipotálamo posterior e aumento da termogênese por meio da promoção de tremores e calafrios, excitação química simpática que aumenta a taxa metabólica entre 10% a 15%, aumento na produção e secreção de tiroxina, abolição da sudorese e piloereção<sup>15,16</sup>.

Lesser, Ritvo e Moy<sup>18</sup>, Guirro e Guirro<sup>14</sup> e Bacelar et al.<sup>13</sup> referem que a utilização da crioterapia sob forma de gel canforado e mentol está restrita pela falta de embasamento científico com aplicações específicas comprovando seus reais efeitos e sua eficácia.

Portanto, o objetivo neste estudo foi verificar o efeito da técnica de crioterapia à base de gel canforado e mentol utilizada isoladamente e com bandagem úmida na adiposidade localizada de mulheres jovens.

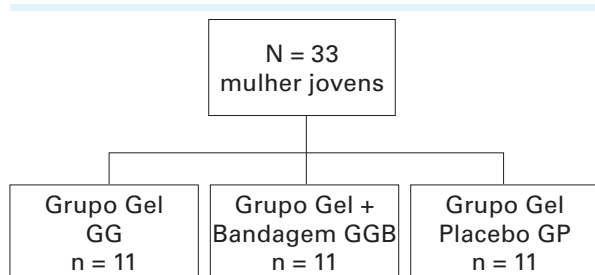
## Métodos

Foram selecionadas 33 mulheres, na faixa etária entre 18 e 29 anos, sedentárias, com índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 29,9 kg/m<sup>2</sup>, classificado como normal e sobrepeso<sup>19</sup>, portadoras de adiposidades localizadas e adaptadas em meio aquático.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), sob o número de protocolo PP 13334853. Todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as instruções para pesquisas com seres humanos presentes na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Este é um ensaio clínico randomizado controlado duplo-cego, no qual houve mascaramen-

to das voluntárias e do avaliador. As voluntárias foram randomizadas por meio de sorteio, e divididas em três grupos: aplicação de gel crioterápico sem bandagem (Grupo Gel; GG= 11), com bandagem (Grupo Gel + Bandagem; GGB= 11) e o grupo gel placebo (Grupo Gel Placebo; GGP= 11), totalizando 11 mulheres em cada um dos grupos, conforme demonstra o diagrama na Figura 1.



**Figura 1:** Diagrama da relação grupos X procedimentos

Os critérios de exclusão do estudo foram: pessoas sensíveis a algum componente da fórmula, indivíduos com lesões e soluções de continuidade da pele, doença de Raynaud ou doenças vasoespásticas, hipersensibilidade ao frio, alterações de sensibilidade superficial, doenças dermatológicas, distúrbios cardíacos, circulatórios e gástricos, bem como gestantes, puérperas, lactantes e mulheres em tratamento farmacológico ou clínico para emagrecimento ou estético e período pós-operatório menor que seis meses.

As voluntárias foram avaliadas pré e pós-intervenção. Em ambos os momentos, foram realizados anamnese e exame físico por meio de inspeção e palpação e avaliação da composição corporal e da imagem corporal.

Na anamnese, foram coletados os dados demográficos, antecedentes pessoais e familiares, hábitos de vida e antecedentes ginecológicos. No exame físico, foram verificadas as características das adiposidades localizadas, classificadas quanto à consistência: flácida ou compacta; e em relação ao biotipo, sendo consideradas as formas: androide, ginoide ou mista<sup>14</sup>.

Foram utilizados os métodos indireto e duplamente indireto, sendo a pesagem hidrostática e a avaliação antropométrica, respectivamente; para avaliação da composição corporal pré e pós-intervenção.

Pela pesagem hidrostática determinou-se a porcentagem de gordura (%G), peso da massa gorda (PMG) e peso da massa magra (PMM)<sup>20</sup>. Essa técnica foi realizada em um tanque apropriado, localizado no Laboratório de Pesquisa em Educação Física e Fisioterapia – LAPEFFI – da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID.

Para a execução desse exame, cada voluntária permanecia com os pés descalços, trajando roupas de banho apropriadas e touca de piscina, sentada numa cadeira suspensa por uma corrente unida a uma balança digital com precisão de cinco gramas previamente calibrada.

Cada voluntária foi orientada a realizar uma expiração forçada máxima, em seguida, uma flexão de tronco e a manter-se em apneia por cinco segundos, para estabilização dos valores da balança. Depois de efetuadas oito mensurações submersas, fez-se uma média com as três melhores medidas<sup>20,21</sup>.

O peso hidrostático foi transformado em densidade corporal utilizando a seguinte equação<sup>22</sup>:

$$DC \text{ (g/mL)} = \frac{PS}{[(PS - PA) / DA] - (VR + VGI)}$$

Em que:

DC = densidade corporal;

PS = massa corporal em solo (kg);

PA = peso corporal na água (kg);

DA = densidade da água;

VR = volume residual (L);

VGI = volume de gás gastrointestinal (constante 100 mL = 0,1 L).

Para tanto, era necessária a determinação do VR<sup>22</sup>: VR = 0,021 (idade em anos) + 0,023 (estatura em cm) – 2,978.

Assim, pôde-se estimar a %G<sup>21</sup>: %G = (495 / DC) – 450.

E por fim, determinou-se o PMG e o PMM<sup>22</sup>:  $PMG = MC \text{ (kg)} \times \%G$ ;  $PMM = MC \text{ (kg)} - PMG$ .

A avaliação antropométrica foi feita por meio da aferição da estatura e da massa corporal, para obtenção do IMC; sendo realizadas nove perimetrias, a saber: braço, cintura, dois níveis no abdome: xifoide e espinhas ilíacas anterossuperiores (EIAS), quadril, perna medial e três níveis de coxa: proximal, média e distal<sup>21, 22</sup>. Todas as mensurações foram consideradas no momento de expiração. Cada medida foi realizada três vezes e o valor considerado foi a média aritmética.

As avaliações foram feitas sempre por um mesmo avaliador-cego no LAPEFFI da UNICID.

As voluntárias responderam um questionário autoaplicado sobre a percepção da imagem corporal, que se refere a um instrumento, o *Body Shape Questionnaire* (BSQ)<sup>23, 24</sup>, traduzido e validado para a língua portuguesa por Cordás e Castilho<sup>24</sup>, composto por 34 questões com seis opções de respostas. O escore é feito por meio de somatória das respostas, assim, uma pontuação menor que 80 é considerada “sem insatisfação”, entre 80 e 110 significa “insatisfação leve”, de 111 a 140 representa “insatisfação moderada” e maior que 140 classifica como “insatisfação grave”.

E por fim, a voluntária foi submetida a uma Escala de Silhuetas, proposta por Kakeshita e Almeida<sup>9</sup>, a qual possui nove silhuetas apresentadas em cartões individuais numerados de 1 a 9, conforme as variações progressivas na escala de medida, da figura mais magra a mais larga, com IMC médio variando entre 17,5 kg/m<sup>2</sup> e 37,5 kg/m<sup>2</sup>.

Aplicou-se, nas componentes dos três grupos, uma fina camada de gel em toda circunferência corporal, com a pele previamente limpa e seca, desde o abdome superior no processo xifoide do esterno até a região supramaleolar dos tornozelos bilateralmente, de proximal para distal, com as voluntárias na posição ortostática trajando roupas de banho com duas peças. Todos os grupos realizaram dez aplicações com

frequência de três vezes por semana, totalizando quatro semanas.

No GG, utilizou-se apenas a aplicação do gel crioterápico à base de cânfora e mentol.

No GGB, associou-se a utilização do gel crioterápico à base de cânfora e mentol com bandagens úmidas. A técnica com bandagens úmidas é feita com ataduras de crepom sem compressão das faixas sobre a pele e umedecidas com água em temperatura ambiente, colocadas imediatamente após a aplicação do gel.

O gel crioterápico utilizado era à base de cânfora e mentol, sendo composto de água deionizada, carbopolímero, glicerina, 1,2 dibromoglutatonitrila, fenoxietanol, álcool etílico, trietanolamina, mentol, cânfora, CI 42045 e extratos de canela, de gengibre e de menta<sup>25</sup>.

No GGP, utilizou-se gel de carbopol (à base de água) isento de qualquer princípio ativo, o conteúdo foi colocado dentro de um pote com rótulo designando “Gel Cafeína” para cegamento das voluntárias.

Após a aplicação do gel, as voluntárias permaneciam por 30 minutos em decúbito dorsal e em repouso, sobre uma maca envolvida com saco plástico. Ao término de cada aplicação, o gel era retirado das voluntárias por meio de remoção manual, e as áreas já limpas eram secadas com papel absorvente ou toalha de uso pessoal. Todas as voluntárias foram orientadas sobre a necessidade de permanecer sem banho por duas horas após a retirada do gel.

Em seguida, aplicava-se loção hidratante corporal – Hidrat®, da marca Físio Line Cosméticos. Esse produto é registrado no Ministério da Saúde, de acordo com a Resolução 343/05, e tem como principais ativos a ureia e o óleo de silicone, promovendo a hidratação cutânea.

No dia subsequente ao término das dez sessões realizadas, as voluntárias foram reavaliadas pelos mesmos métodos de avaliação do pré-intervenção.

Para as análises, foi utilizado o *software* estatístico Prism 5.0 for Windows (GraphPad Software, Inc.) e SPSS Statistics 17.0 for Windows

(SPSS, Inc.). Inicialmente, verificou-se a distribuição normal dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Os valores foram estabelecidos a partir do cálculo de média e desvio-padrão (DP) para todos os dados contínuos e semicontínuos com distribuição normal e mediana e percentis 25 e 75 para dados de mesmo nível de mensuração, entretanto sem distribuição normal.

Os dados categóricos foram expressos em frequência absoluta e relativa. Inicialmente, foram realizadas as análises descritivas dos dados por meio de médias e desvios-padrão (DP) das variáveis quantitativas, utilizando-se a análise de variância (ANOVA) para medidas não repetidas na comparação do “delta” ( $\Delta$ ); e para avaliar as frequências absolutas ( $n$ ) e relativas (percentuais) das variáveis qualitativas, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Denominou-se “delta” ( $\Delta$ ) a diferença entre as avaliações pós e pré-intervenção. Quando conveniente foi aplicado o teste *post hoc* de LSD. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

## Resultados

No decorrer do estudo, houve uma perda amostral de sete voluntárias, por motivos de mudanças de hábitos de vida e descontinuidade do tratamento; portanto, os grupos permaneceram com as seguintes casuísticas: GG ( $n=10$ ), GGB ( $n=9$ ) e GGP ( $n=7$ ).

Em relação à faixa etária, o GG apresentou idade média de 19,4 anos ( $\pm 0,97$ ); o GGB, 20,11 anos ( $\pm 1,69$ ), e o GGP, 20,71 anos ( $\pm 1,98$ ), assim apresentavam-se semelhantes entre si ( $p=0,389$ ).

No GG e no GGP, 100% eram da raça branca; e no GGB, 77,8% ( $n=7$ ) eram da branca, 11,1% ( $n=1$ ), da oriental e outros 11,1% ( $n=1$ ), da parda; portanto, os grupos não se diferem em relação à raça ( $p=0,393$ ).

No que se refere à consistência da adiposidade localizada, 100% ( $n=26$ ) das voluntárias dos três grupos eram flácidas. Em relação ao biotipo, 60%, 88,9% e 85,7% tinham aspecto ginoide, no GG, GGB e GGP, respectivamente;

11,1% e 14,3% possuíam aspecto androide, no GGB e GGP, nessa ordem; e apenas o GG teve 40% tinham aspecto misto. Não foram observadas alterações na avaliação pós-intervenção para a consistência e para o biotipo das adiposidades localizadas.

A Tabela 1 demonstra as comparações do “delta”, médias e DP entre as avaliações pré e pós-intervenções para o GG, GGB e GGP e o nível de significância ( $p$ -valor), referente à massa, ao IMC, às perimetrias e à pesagem hidrostática.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas variáveis avaliadas, exceto no delta da perimetria de coxa distal ( $p=0,0472^*$ ), em que foram realizadas comparações múltiplas (pós-teste LSD), verificando-se que não houve diferença entre os grupos GGB e GGP ( $p>0,05$ ); entretanto, houve diferença entre o GG e o GGB ( $p\leq 0,05$ ) e entre o GG e o GGP ( $p\leq 0,05$ ); em todos os casos, o maior valor de delta em módulo foi encontrado no grupo GG. Como esse valor apresenta sinal negativo, a interpretação é de que esse grupo foi o que apresentou maior redução de medida de circunferência de coxa distal.

A Tabela 2 demonstra as comparações do “delta” e medianas (percentil25 – percentil75) entre as avaliações pré e pós-intervenções para o GG, GGB e GGP; e o nível de significância ( $p$ -valor), referente ao BSQ e à escala de silhuetas.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para as variáveis BSQ ( $p=0,26$ ) e Escala de Silhuetas ( $p=0,52$ ).

## Discussão

O objetivo do estudo foi verificar o efeito da técnica de crioterapia à base de gel canforado e mentol utilizada isoladamente, e com bandagem úmida, na adiposidade localizada de mulheres jovens.

Os resultados obtidos neste trabalho não demonstraram alterações estatisticamente significativas das variáveis analisadas, comparadas entre os grupos propostos. Observou-se apenas

**Tabela 1:** Comparações entre o GG, GGB e GGP quanto às variáveis avaliadas significantes

Variável	Grupos			p-valor
	GG (n = 10) ΔMédia ± DP	GGB (n= 9) ΔMédia ± DP	GGP (n= 7) ΔMédia ± DP	
Δ Massa	-0,24 ± 0,90	0,14 ± 0,57	0,25 ± 0,68	0,3666
Δ IMC	-0,09 ± 0,34	0,06 ± 0,21	0,11 ± 0,29	0,3141
<b>Perimetrias</b>				
Δ Braço	-0,74 ± 0,74	-0,51 ± 0,41	-0,26 ± 0,37	0,2331
Δ Cintura	-1,28 ± 2,19	-0,51 ± 1,13	-0,24 ± 1,80	0,4575
Δ Quadril†	-0,46 ± 2,25	-0,76 ± 0,85	2,99 ± 4,40	0,1554
Δ Abdome Xifóide	-0,76 ± 2,83	-2,40 ± 2,26	-0,76 ± 1,85	0,2747
Δ Abdome EIAS†	-0,32 ± 0,92	-1,31 ± 2,32	-0,56 ± 2,04	0,5127
Δ Coxa Proximal	-0,34 ± 1,02	-0,88 ± 0,45	-0,23 ± 0,68	0,2019
Δ Coxa Média	-0,55 ± 0,77	-0,76 ± 0,90	-0,36 ± 0,98	0,6670
Δ Coxa Distal*	-0,83 ± 0,52	-0,17 ± 0,74	-0,13 ± 0,65	0,0472*
Δ Perna Medial	-0,24 ± 0,42	-0,33 ± 0,53	-0,44 ± 0,49	0,6937
<b>Pesagem Hidrostática</b>				
Δ %G	0,48 ± 2,72	1,10 ± 3,16	1,57 ± 4,25	0,7975
Δ PMG	0,20 ± 1,66	0,68 ± 1,82	0,89 ± 2,48	0,7563
Δ PMM	-0,44 ± 1,98	-0,55 ± 1,72	-0,64 ± 2,19	0,9778

DP = desvio-padrão; EIAS = espinha ilíaca anterossuperior; %G= porcentagem de gordura; PG = peso da massa gorda; PMM = peso da massa magra; Δ= delta; † = utilizada correção de Brown-Forsythe; \* = diferença estatisticamente significante.

uma diminuição estatisticamente significante para a perimetria de coxa distal no GG.

Os procedimentos aos quais os grupos foram submetidos tiveram como base estudos científicos prévios<sup>3, 13, 26-29</sup>, com a recomendação do fabricante do gel<sup>25</sup> e conforme a experiência

**Tabela 2:** Comparações entre os GG, GGB e GGP quanto às variáveis avaliadas

Variável	Grupos			p-valor
	GG (n=10) ΔMediana (P25 - P75)	GGB (n=9) ΔMediana (P25 - P75)	GGP (n=7) ΔMediana (P25 - P75)	
Δ BSQ	-12,50 (-27,75 - -3,25)	2,00 (-18,00 - 11,50)	-8,00 (-22,00 - 7,00)	0,2609
Δ Escala de Silhuetas	-1,00 (-2,25 - 0,00)	0,00 (-2,00 - 0,50)	0,00 (-2,00 - 2,00)	0,5200

Δ= delta; P25= percentil25; P75= percentil75; BSQ= *Body Shape Questionnaire*.

clínica dos autores. O GGB recebeu a aplicação do gel crioterápico associado à bandagem úmida, pois esta é a forma mais comum encontrada tanto na prática clínica quanto em estudos científicos prévios<sup>3, 13, 26, 27, 29</sup>. Entretanto, o fabricante do gel crioterápico recomenda que a sua utilização seja feita sem a associação da bandagem úmida, conforme proposto no GG. Assim, foi proposto um terceiro grupo, o GGP, no qual as voluntárias receberam aplicação de gel placebo.

Com base nas evidências científicas publicadas até o momento<sup>3, 13, 26, 27, 29</sup>, esperava-se que o GGB obtivesse reduções mais significativas, quando comparadas com as dos outros grupos em razão da presença da bandagem úmida otimizar a ação dos princípios ativos do gel crioterápico, mas o único grupo que apresentou uma diferença estatisticamente significante foi o GG.

O GG apresentou diminuição estatisticamente significante da perimetria de coxa distal, entretanto, considera-se que este achado seja irrelevante, quando comparado a todas as outras mensurações realizadas neste estudo, pois maiores alterações deveriam ter ocorrido para justificar a indicação desse método como uma opção terapêutica a fim de obter diminuição de adiposidades localizadas.

Vale ressaltar que até o presente momento, conforme pesquisa realizada na literatura, este é o primeiro ensaio clínico randomizado controlado duplo-cego presente na literatura científica, o qual de acordo com a pirâmide de força

de evidência científica<sup>30</sup> pode ter seus resultados considerados fidedignos pela presença de grupo controle, método de aleatorização e instrumentos de avaliação validados e confiáveis. Contudo, sugere-se cálculo amostral criterioso para ter uma quantidade de amostra suficiente que torne os achados confiáveis. Neste estudo, não se realizou previamente o cálculo amostral, uma vez que a amostra final de cada grupo é pequena, mas apresenta-se como sendo a maior casuística até o momento dentre os estudos publicados.

Machado et al.<sup>28</sup>, selecionaram 36 mulheres portadoras de adiposidades localizadas, divididas aleatoriamente entre os dois seguintes grupos: gel crioterápico, sem a utilização de bandagem e o controle. Elas foram submetidas à avaliação do IMC, bioimpedância tetrapolar, perimetrias, dobras cutâneas, porcentagem de gordura e escala de autoimagem corporal. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a aplicação de gel de crioterapia foi ineficaz na modificação da massa e índice de massa corporal, na diminuição das perimetrias, exceto a de braço e na redução das dobras cutâneas, exceto a dobra cutânea axilar. Portanto, a conclusão foi que a crioterapia à base de cânfora e mentol, utilizada isoladamente, não modificou significativamente os valores da composição corporal, porcentagem de gordura e escala de autoimagem corporal, conseqüentemente não melhorou a adiposidade localizada de mulheres jovens.

Santana et al.<sup>29</sup> estudaram os efeitos da crioterapia na redução da adiposidade corporal comparando crioterapia com bandagem e crioterapia tradicional. Onze voluntárias foram distribuídas nos seguintes três grupos: crioterapia tradicional (n=4), crioterapia com bandagem (n=4) e grupo controle (n=3). As alterações observadas foram nos grupos de crioterapia tradicional e bandagem, entretanto não foram estatisticamente significantes.

Tacani e Pancelli<sup>3</sup> investigaram as modificações do tecido adiposo subcutâneo de mulheres jovens decorrentes de aplicações de crioterapia com gel à base de cânfora e mentol

com bandagens úmidas. Foram selecionadas 14 mulheres, de idade entre 18 e 24 anos, com IMC entre 18,5 kg/m<sup>2</sup> e 24,9 kg/m<sup>2</sup>, portadoras de adiposidades localizadas de características androide e/ou ginoide, sedentárias, com hábitos alimentares sem restrições. Os métodos de avaliação para mensuração pré e pós-intervenção foram IMC, bioimpedância tetrapolar, perimetria, dobras cutâneas e ultrassonografia. As aplicações foram feitas por meio de um protocolo de tratamento que consistia na aplicação de gel de crioterapia associada a bandagens embebidas em água por quarenta minutos, durante 12 sessões, com frequência de três vezes por semana, em sala climatizada entre 17 e 22 °C. Observaram-se reduções significativas do IMC e da perimetria em todas as regiões analisadas. Ocorreram diminuições significativas da espessura do panículo adiposo, demonstradas pela ultrassonografia, em diversos pontos previamente determinados nas regiões de abdome e coxas, e da dobra cutânea tricípital. A massa adiposa apresentou redução não significativa na bioimpedância tetrapolar.

No estudo realizado por Meyer et al.<sup>27</sup>, as voluntárias foram submetidas a 15 sessões de crioterapia em que se utilizava um pacote com 900 g de gelo moído envolvido na região abdominal com atadura de crepom por trinta minutos. Obteve-se como resultado diminuição não significativa das mensurações feitas na avaliação antropométrica, as quais foram dobras cutâneas, perimetria, ultrassonografia (p< 0,08) e bioimpedância tetrapolar (p< 0,56).

Pires de Campos et al.<sup>26</sup> realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a ação da crioterapia na estimulação da lipólise por meio da utilização do gel à base de cânfora e mentol, seguido por enfaixamento com bandagens úmidas. Selecionaram-se cinco voluntárias que foram submetidas à avaliação física e à fotográfica, à mensuração de dobras cutâneas, à bioimpedância tetrapolar e à ultrassonografia pré e pós-tratamento. A conclusão obtida no estudo foi que a crioterapia mostrou-se eficaz na redução da adiposidade localizada.

Os estudos de Machado et al.<sup>28</sup>; Santana et al.<sup>29</sup> e Meyer et al.<sup>27</sup> apresentaram alterações não significativas dos valores analisados, denotando melhora insuficiente com a utilização do protocolo em cada um destes trabalhos.

Já nos estudos de Tacani e Pancelli<sup>3</sup> e Pires-de-Campos et al.<sup>26</sup>, observou-se melhora significativa das adiposidades localizadas; entretanto, os dados não foram comparados com um grupo placebo ou um controle.

Contudo, os resultados apresentados por meio da aplicação do protocolo com e sem bandagem úmida e a comparação com gel placebo mostra-se de alta confiabilidade e fidedignidade por ser um ensaio clínico randomizado controlado duplo-cego.

Sugere-se a realização de novos estudos, com delineamento semelhante a esse, utilizando métodos de avaliação confiáveis e envolvendo uma casuística maior para comparar a ação do gel crioterápico com e sem bandagem úmida, verificando se os achados serão semelhantes aos deste estudo.

## Conclusões

Concluiu-se que a técnica de crioterapia à base de gel canforado e mentol utilizada isoladamente foi eficaz apenas na diminuição da perimetria de coxa distal, portanto a crioterapia, quando utilizada com bandagem úmida, não alterou a adiposidade localizada de mulheres jovens.

## Referências

- Boer MAM, Brebée JFP, Reiss P, Valk M, Voshol PJ, Kuipers F et al. Ritonavir impairs lipoprotein lipase-mediated lipolysis and decreases uptake of fatty acids in adipose tissue. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2006;26(1):124-9.
- Ciporkin H, Paschoal LH. Atualização terapêutica e fisiopatologia da lipodistrofia ginóide "celulite" LDG. São Paulo: Santos; 1992.
- Tacani RE, Pancelli TT. Investigação dos efeitos da crioterapia em forma de bandagens sobre o tecido adiposo de mulheres jovens. *Anais II Encontro de Pesquisa E II Jornada de Iniciação Científica da Universidade Guarulhos; 2004, Guarulhos, Brasil. Guarulhos; 2004.*
- Illouz Y-G. Estudo do adipócito nas lipodistrofias. In: Avelar JME, Illouz Y-G. *Lipoaspiração.* São Paulo: Hipócrates; 1986. p. 19-23.
- Gonçalves WL, Cirqueira JP, Soares LS, Bissoli NS, Moysés MR. Utilização da terapia ultrassônica de baixa intensidade na redução da lipodistrofia ginecóide: uma terapia segura ou risco cardiovascular transitório? – um estudo pré-clínico. *An Bras Dermatol.* 2006;80:352-9.
- Avram MM, Harry RS. Cryolipolysis™ for subcutaneous fat layer reduction. *Lasers Surg Med.* 2009;41:703-8.
- Tacani PM, Machado AFP, Souza DAA, Tacani RE. Efeito da massagem clássica estética em adiposidades localizadas: estudo piloto. *Fisioter Pesquisa.* 2010;17(4):352-7.
- Tacani RE, Tacani PM, Liebano RE. Intervenção fisioterapêutica nas sequelas de drenagem linfática manual iatrogênica: relato de caso. *Fisioter Pesq.* 2011;18(2):188-94.
- Kakeshita IS, Almeida SS. Relação entre índice de massa corporal e a percepção da auto-imagem em universitários. *Rev Saúde Pública.* 2006;40:497-504.
- Goldenberg M. Gênero e corpo na cultura brasileira. *Psicol Clin.* 2005;17:2(65-80).
- Kim YH, Cha SM, Naidu S, Hwang WJ. Analysis of postoperative complications for superficial liposuction: a review of 2398 cases. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(2):863-71.
- Nelson AA, Wasserman D, Avram MM. Cryolipolysis for reduction of excess adipose tissue. *Semin Cutan Med Surg.* 2009;28:244-9.
- Bacelar VCF, Pinheiro CMB, Montagna P, Bacelar ALA. Importância da crioterapia na lipólise. *Rev Fisiot Bras.* 2005;6(2):151-6.
- Guirro ECO, Guirro RRJ. *Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos e patologias.* São Paulo: Manole; 2002.
- Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.



16. Biazzotto CB, Brudniewski M, Schmidt AP, Auler JOC. Hipotermia no período peri-operatório. *Rev Bras Anestesiol.* 2006;56:89-106.
17. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.* São Paulo: Manole; 2000.
18. Lesser T, Ritvo E, Moy LS. Modification of subcutaneous adipose tissue by a methylxanthine formulation: a double-blind controlled study. *Dermatol Surg.* 1999;25:455-62.
19. World Health Organization. Global Database on Body Mass Index; 2010 [acesso em 2010 jul 4]. Disponível em: [http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)
20. Salem M, Fernandes Filho J, Pires Neto CS. Desenvolvimento e validação de equações antropométricas específicas para a determinação da densidade corporal de mulheres militares do Exército Brasileiro. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10:141-6.
21. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
22. Heyward VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada.* São Paulo: Manole; 2000.
23. Cooper PJ, Taylor MJ, Cooper Z, Fairburn CG. The development and validation of the Body Shape Questionnaire. *Int J Eating Disorder.* 1987;6:485-94.
24. Cordás TA, Castilho S. Imagem corporal nos transtornos alimentares – Instrumento de avaliação: “Body Shape Questionnaire”. *Psiquiatria Biológica;* 1994;2:17-21.
25. Rezende LAS, Pires-de-Campos MSM. *Fisio Line Cosméticos Indústria e Comércio Ltda., Manual de Produtos (registrado no Ministério da Saúde sob nº 2.3116.0003.001-1).* 2002.
26. Pires-de-Campos MSM, Cunha TS, Montebello MIL. Ação da crioterapia na estimulação da lipólise. *Anais I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Dermatofuncional;* 2000; São Paulo, Brasil. São Paulo; 2000.
27. Meyer PF, Andrade IMGC, Sousa LKT, Fernandes MG. O efeito da crioterapia na lipólise abdominal em mulheres jovens. *Reabilitar.* 2003;5:17-21.
28. Machado AFP, de Carvalho MVG, Alveno DA, Esteves Júnior I, Tacani PM, Tacani RE, Liebano RE. The effect of a cryotherapy gel in localized adiposity in young women. *J Health Sci Inst.* 2012;30(1):74-8.
29. Santana P, Souza V, Barros AL, Carvalho L, Simas G. Crioterapia na lipólise: aplicação da crioterapia tradicional e bandagem crioterápica. *Anais II Encontro Internacional de Fisioterapia Dermatofuncional. Suplemento Especial;* 2008; Belo Horizonte, Brasil. São Paulo; 2008.
30. Hochman B, Nahas FX, Oliveira Filho RS, Ferreira LM. *Desenhos de pesquisa.* *Acta Cir Bras.* 2005;20(Supl 2):S2-9.