

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR LITORAL

DAIANE FABIULA DE MELO VIANA

*CRIOTERAPIA: História, Efeitos Fisiológicos e a Eficácia das suas Técnicas - Uma*  
Revisão de Literatura

MATINHOS  
2015

DAIANE FABIULA DE MELO VIANA

CRIOTERAPIA: *História, Efeitos Fisiológicos e a Eficácia das suas Técnicas* - Uma  
Revisão de Literatura

Trabalho apresentado como  
requisito parcial para a conclusão do  
curso de Bacharelado em  
Fisioterapia da Universidade Federal  
do Paraná – Setor Litoral.

Orientador: Prof. Dr. Margio Cezar  
Loss Klock

MATINHOS

2015

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meus pais  
Laudicéia e José Carlos, por todo  
amor, carinho e compreensão que  
sempre tiveram por mim, por terem  
me ensinado a andar por caminhos  
corretos e mais do que isso, por  
terem sido meus exemplos.  
Obrigada, amo vocês.

## **AGRADECIMENTOS**

### **À Deus:**

O verdadeiro sentido da palavra amor, por ter me concedido o dom da vida, por ter me amparado nos momentos mais difíceis, quando já não tinha mais ninguém por perto Ele estava ao meu lado.

### **À família:**

Meu pai José Carlos pelas orações, por todas as palavras de carinho, por cada vez que me pegou no colo para me acalmar. Meus irmãos Danielle e José Carlos por todo amor, por todas as risadas, pela união que temos. Tia Ellen por todas as vezes em que pedi “socorro” e prontamente me atendeu sempre com palavras de ânimo, suas orações e o melhor abraço do mundo. Minha amiga Ticiane pelos puxões de orelha, pelas risadas, e por estar sempre pronta a me ouvir nos piores momentos. Principalmente a minha mãe Laudicéia por não ter me deixado desistir em momento algum, por ter caminhado, lutado e chorado comigo durante todo esse caminho, por ter sido meu maior exemplo de luta, dedicação e de mulher vencedora.

### **À meu orientador:**

Pela paciência durante a orientação, pelo incentivo, por sempre deixar bem claro que estava ao meu lado, que não desistiria e que juntos venceríamos mais uma etapa. Deixo aqui meu agradecimento e reconhecimento, você mais que um orientador, é um grande amigo.

### **Aos mestres de fisioterapia da UFPR:**

Aos professores em geral por todo o conhecimento adquirido ao longo desses anos, vocês tem toda a minha admiração e reconhecimento.

## RESUMO

**Introdução:** Crioterapia significa terapia usando o frio, podendo ser definida como a aplicação terapêutica de uma substância ao corpo que resulte na retirada do calor corporal e diminuição da temperatura dos tecidos. O uso do frio como terapia já vem sendo usado desde 2500 a.C pelos gregos e romanos através da neve e do gelo propriamente dito. **Objetivos:** Verificar através de uma revisão de literatura como surgiu a crioterapia, suas técnicas, bem como os efeitos causados por sua aplicação e tabular sua eficácia segundo cada autor. **Materiais e Métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura através de livros e das bases de dados Scielo e Bireme, tendo como palavras chaves: Crioterapia, Técnicas crioterapêuticas, Eficácia da crioterapia, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. **Conclusão:** A crioterapia é um método antigo, suas técnicas tem sido aprimoradas ao longo dos anos, porém necessita-se de maiores pesquisas para a comprovação dos seus efeitos.

**Palavras-chave:** Crioterapia, técnicas crioterapêuticas, eficácia da crioterapia.

## ABSTRACT

**Introduction :** Cryotherapy means using cold therapy and may be defined as the therapeutic application of a substance to the body that results in the removal of body heat and decreased tissue temperature. The use of cold as therapy is already being used since 2500 B.C. by the Greeks and Romans through the snow and ice itself. **Objectives:** To verify through a literature review as cryotherapy emerged, their techniques, as well as the effects caused by application and tabular its effectiveness according to each author. **Materials and Methods:** A literature review was performed using books and Scielo and Bireme databases , with the key words : Cryotherapy , Cryotherapic Technics, effectiveness of cryotherapy , in Portuguese English and Spanish. **Conclusion:** Cryotherapy is an old method, its techniques have been improved over the years , but needs to be further research to prove its effects.

**Keywords:** Cryotherapy, Cryotherapic Technics, cryotherapy effectiveness.

## **LISTA DE FIGURAS:**

<b>FIGURA 1 – Fluxograma da seleção dos artigos científicos.....</b>	<b>13</b>
<b>FIGURA 2 – Teste de hipersensibilidade ao frio.....</b>	<b>19</b>
<b>FIGURA 3 – Técnica de imersão.....</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 4 – Técnica de compressa e bolsa de gelo.....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 5 – Técnica de panqueca fria.....</b>	<b>23</b>
<b>FIGURA 6 – Técnica de massagem com gelo.....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 7 – Polar care.....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA 8 – Aplicação do polar care.....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA 9 – Cryo 5.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 10 – Spray refrigerante.....</b>	<b>28</b>
<b>FIGURA 11 – Uso do frio no contraste.....</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 12 – Uso do calor no contraste.....</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 13 – Cryo 5.....</b>	<b>30</b>
<b>FIGURA 14 – Aplicação do cryo 5.....</b>	<b>30</b>

## **LISTA DE TABELAS:**

<b>TABELA 1 – Comparação dos efeitos em relação à circulação.....</b>	<b>32</b>
<b>TABELA 2 – Comparação dos efeitos em relação à inflamação.....</b>	<b>34</b>
<b>TABELA 3 – Comparação dos efeitos em relação ao metabolismo.....</b>	<b>36</b>
<b>TABELA 4 – Comparação dos efeitos em relação à dor.....</b>	<b>38</b>
<b>TABELA 5 – Comparação dos efeitos musculares.....</b>	<b>39</b>



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 Histórico.....	14
3.2 Fisiologia da crioterapia.....	15
3.3 Alterações fisiológicas decorrentes do uso da crioterapia.....	16
3.4 Indicações.....	17
3.5 Precauções e contra indicações do uso da crioterapia.....	17
3.5.1 Doença de Raynaud.....	17
3.5.2 Crioglobulinemia.....	18
3.5.3 Hemoglobinúria paroxística.....	18
3.5.4 Outras precauções.....	18
3.6 Teste de hipersensibilidade ao frio.....	19
<b>4. TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA CRIOTERAPIA.....</b>	<b>20</b>
4.1 Imersão.....	21
4.2 Compressas Frias, Bolsas De Gelo, Toalhas Com Gelo.....	22
4.3 Massagem Com Gelo.....	24
4.4 Frio, Compressão E Elevação.....	25
4.5 Sprays Refrigerantes.....	27
4.6 Contraste.....	29
4.7 Cryo 5.....	30
<b>5. EFICÁCIA DA CRIOTERAPIA.....</b>	<b>31</b>
5.1 Nos Efeitos Circulatórios.....	31
5.2 Na Inflamação.....	33
5.2.1 Sinais clássicos da inflamação aguda.....	33
5.2.2 Inflamação Crônica.....	33
5.3 Nos Efeitos Metabólicos.....	36
5.4 Na Dor.....	38
5.5 Efeitos Musculares.....	39
<b>6. DISCUSSÃO E RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Crioterapia, palavra derivada do grego *Krios* que significa Frio em conjunção com Terapia que é Tratamento, ou seja, “tratamento com frio”, é um ramo da fisioterapia que abrange várias técnicas específicas utilizando o frio nas formas sólida, líquida, e gasosa, tendo como objetivo terapêutico a retirada do calor do corpo, induzindo os tecidos a um estado de hipotermia, para favorecer uma redução da taxa metabólica local (RODRIGUES, 1995).

Trata-se de um conjunto de técnicas muito usada por profissionais da saúde, principalmente no meio esportivo. Assim que ocorre uma lesão é muito comum a utilização do frio como tratamento imediato, além de ser uma técnica prática, de baixo custo, o que influencia na popularização de seu uso (GUIRRO et. al, 1999).

Ainda segundo PRENTICE 2002 o uso da crioterapia é mais eficiente na fase aguda, com aplicação no momento imediato pós lesão. Os profissionais utilizam com frequência essa técnica, devido também a seus efeitos, tais como redução da dor, do edema e da inflamação. A utilização da crioterapia remonta ao século 2500 a.C. quando era utilizada pelo povo egípcio como método analgésico e anti-inflamatório, também utilizada por gregos e romanos, através da neve e do gelo, para variados tratamentos médicos.

Com o passar dos anos essas técnicas foram sendo aprimoradas, gerando até hoje várias polêmicas sobre sua eficácia nas lesões (KNIGHT, 2000).

Há muitas referências isoladas encontradas na literatura em geral, porém pouca informação comparativa quanto à utilização das diversas técnicas em Crioterapia. Este trabalho traz um apanhado geral focado nas diversas técnicas de Crioterapia e seus efeitos principais.

Este trabalho tem como objetivo geral obter maior conhecimento acerca do surgimento da crioterapia e seu uso como tratamento nos vários tipos de lesões e como objetivos específicos revisar o surgimento da crioterapia como técnica fisioterapêutica, conhecer seus diversos efeitos no organismo e tabular a eficácia da crioterapia segundo cada autor.

O desenvolvimento foi realizado como revisão de literatura focando nesses principais pontos: o Histórico da Crioterapia, os Efeitos Fisiológicos mais

presentes e importantes, as técnicas mais comumente e a eficácia dessas técnicas.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Scielo e Bireme utilizando as palavras chave Crioterapia, técnicas crioterapêuticas, eficácia da crioterapia, efeitos da crioterapia, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

Foram encontrados um total de 8.573 artigos, dos quais após os critérios de exclusão (artigos ou livros em outros idiomas que não o português, inglês ou espanhol e os que não abordavam o tema em relação à eficácia dos efeitos fisiológicos) foram utilizados 16, foram utilizados também 15 livros relacionados com o tema. Dentre esses foram utilizados para as comparações de dados, conforme as tabelas: 2 artigos e 1 livro para a comparação dos efeitos na circulação, 6 artigos para inflamação, 2 artigos e 1 livro para os efeitos metabólicos, 2 artigos e 1 livro em relação à dor e 2 artigos e 1 livro para os efeitos musculares.

**Figura 1 – Fluxograma da seleção dos Artigos Científicos:**



### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 HISTÓRICO

Hipócrates já utilizava o frio antes de realizar uma cirurgia, Dominique, médico de Napoleão Bonaparte, realizava em soldados amputações menos dolorosas em baixas temperaturas (RODRIGUES, 1995).

No início do século XIX o uso do calor predominava nos tratamentos clínicos, sendo que só na metade do mesmo século é que o uso do frio passou a ser aceito como tratamento imediato nas lesões, sendo então utilizado nas primeiras 24 a 72 horas após a lesão, porém mesmo sendo demonstrada a utilidade do frio como forma terapêutica continuou havendo resistência dos profissionais da época, mantendo a preferência pelo uso do calor (KNIGHT, 2000).

Segundo Pedrinelli (1993), o primeiro relato sobre a utilização local do gelo, no que diz respeito a seus efeitos terapêuticos foi em 1946 nos Estados Unidos, onde é citado por Scaubel (1943) o estudo de Allen que realizou o primeiro trabalho investigando os efeitos do gelo no metabolismo, reduzindo o risco de choque e gangrena no reimplante da pata do animal traumatizado utilizando a redução da temperatura. Scaubel(1943) cita também a monografia de Fay e Henny que utilizaram o gelo para a diminuição da dor em tumores metastáticos. Cita ainda Krieg que observou a diminuição do uso de analgésicos em pacientes operados e também menor desconforto com o uso tópico do gelo.

Relatos dos anos 40 falam sobre o atendimento com o frio em lesões agudas, mas somente 30 minutos após a lesão, após esse período a indicação era a aplicação de compressas quentes, sendo antecedidas pelo uso do frio ou não. Já nos anos 50 a aplicação do frio passou a ser utilizada nas 24 a 72 horas após a lesão (KNIGHT, 2000).

No ano de 1961 profissionais da saúde passaram a estudar o uso do frio nas lesões desportivas. Já nas décadas de 70 e 80 esse uso foi se intensificando na fisioterapia, passando a ser utilizado quase que universalmente, baseado pela justificativa de que, com o uso do frio, há a diminuição do fluxo sanguíneo e assim era reduzido o quadro hemorrágico e posteriormente o edema (KNIGHT, 2000).

Nas décadas de 80 e 90 foram realizadas pesquisas para averiguar a diminuição da temperatura durante o tratamento crioterapêutico e qual técnica poderia

maximizar tal diminuição. Com tais pesquisas foi observado que, compressas com gelo promovem maior diminuição da temperatura tecidual, do que as compressas industrializadas. A utilização do gelo moído ao tornozelo durante 30 minutos diminui mais a temperatura se comparado à aplicação durante 20 minutos (KNIGHT, 2000).

Ainda segundo Knight (2000), a única questão ainda está sem resposta específica é em relação à quantidade de frio que deve ser suficiente para o tratamento das lesões agudas.

### 3.2 FISILOGIA DA CRIOTERAPIA

As técnicas utilizadas na crioterapia resfriam os tecidos conduzindo as moléculas mais quentes e de maior energia dos tecidos corpóreos para as moléculas mais frias e de menor energia da modalidade terapêutica, removendo energia térmica dos tecidos, alcançando assim seu objetivo (LOW & REED 2001; ANDREWS et al, 2000; STARKEY, 2001).

Segundo Low & Reed (2001), Andrews et al. (2000), Starkey (2001) e Rodrigues (1995), essa troca de energias está relacionada com as diferentes técnicas utilizadas, com o tempo de aplicação, temperatura inicial, diferença de temperatura entre o agente refrigerante e o tecido a ser refrigerado, está relacionada também com a localização e profundidade do tecido em relação à superfície.

O esfriamento prolongado diminui a sensibilidade nas fibras nervosas rápidas e lentas. A sensação da temperatura é transmitida pelas terminações nervosas encapsuladas da pele para a medula espinhal principalmente pelas fibras nervosas não mielinizadas para os receptores do frio. A sensação da temperatura é então transmitida pelo trato espinotalâmico lateral até os centros superiores. Duas partes do hipotálamo estão envolvidas com a termorregulação. O hipotálamo anterior inicia a sudorese e a vasodilatação cutânea quando a temperatura está elevada. A diminuição da temperatura corporal leva a um estímulo no hipotálamo, que inicia a vasoconstrição periférica, produzindo calafrios e o aumento das atividades viscerais (Goud, 1993).

Andrews et al. (2000) explicam que os músculos, os ossos e a água possuem uma boa condutividade térmica, o que permite que, após uma aplicação tópica fria, ocorra o resfriamento dos tecidos. Porém a gordura é isolante, possuindo menos da metade da condutividade que os músculos e os ossos possuem e apenas quase um terço da condutividade da água.

### 3.3 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DECORRENTES DO USO DA CRIOTERAPIA

Para alcançar o benefício terapêutico a temperatura da pele precisa ser baixada para aproximadamente 13,8°, para ocorrer à redução ideal do fluxo sanguíneo e para próximo de 14,4° para que aconteça a analgesia (Starkey, 2001).

A utilização da crioterapia pode causar diferentes sensações, tais como formigamento, dor, cócegas e a perda da sensação tátil (GUIRRO & GUIRRO, 2002).

A aplicação da crioterapia gera várias respostas fisiológicas, que variam de acordo com a situação em que a técnica está sendo aplicada. Pode apresentar aumento da rigidez tecidual, melhora da propriocepção, vasoconstrição, diminuição da taxa de metabolismo celular, diminuição da produção dos resíduos celulares, diminuição da inflamação, diminuição da dor, diminuição do espasmo muscular, diminuição no sangramento e/ou edema no local do trauma, diminuição da espasticidade, alterações na fibra muscular, estimulação da rigidez articular, diminuição da temperatura intra-articular, redução do metabolismo articular e da atividade das enzimas degradantes da cartilagem, diminuição na velocidade de condução nervosa, liberação de endorfinas, diminuição na atividade do fuso muscular, diminuição na habilidade para realizar movimentos rápidos, o tecido conjuntivo torna-se mais firme, a força tênsil diminui, relaxamento, permite a mobilização precoce, aumenta a ADM, redução da inflamação, redução da circulação e quebra do ciclo dor-espasmo-dor (Andrews, 2000 Starkey, 2001 Rodrigues, 1995 Hayes, 2003).

### 3.4 INDICAÇÕES



A crioterapia tem indicação em tratamento das dores musculoesqueléticas traumáticas e/ou inflamatórias, principalmente agudas, para a redução do edema e indução de relaxamento muscular (YENG, 2001).

Segundo Vasconcellos (1998) a crioterapia é indicada nos casos de traumatismos ou inflamações aguda, dores agudas ou crônicas, espasmos musculares, nos períodos pós-cirúrgicos, em nevralgias, nas queimaduras de 1º e 2º graus, espasticidades por distúrbios do SNC e também artrite reumatóide e osteoartrites.

### 3.5 PRECAUÇÕES E CONTRA INDICAÇÕES DO USO DA CRIOTERAPIA

Em pacientes hipertensos o uso da crioterapia deve ser cauteloso, devendo a pressão arterial ser aferida antes e após a aplicação, pois o frio pode causar um aumento transitório da pressão sistólica e diastólica (ISERHARD, 1993).

Outra contra indicação é a aplicação do frio sobre feridas abertas, pois existem estudos que comprovam a redução na cicatrização em baixas temperaturas, o que pode ser causado pela redução da circulação do sangue nessa área, portanto deve-se evitar a aplicação de frio diretamente sobre uma ferida durante as 2 ou 3 semanas iniciais (ISERHARD, 1993).

Existem ainda outras ocasiões onde o uso da crioterapia é contra indicado:

#### **3.5.1 Doença de Raynaud (espasmo arterial):**

É um episódio de constrição de pequenas artérias e arteríolas nas extremidades, que resulta em palidez e/ou cianose da pele, seguida por hiperemia e vermelhidão. A vasoconstrição pode ser grande o bastante para levar a uma oclusão completa dos vasos (GOULD, 1993).

#### **3.5.2 Crioglobulinemia:**

Condição na qual o sangue contém grandes quantidades de crioglobulinas, proteínas que se tornam insolúveis em temperaturas reduzidas, formando um gel que pode levar a isquemia ou gangrena (GOULD, 1993).

### **3.5.3 Hemoglobinúria paroxística:**

É uma condição onde a hemoglobina, normalmente encontrada entre as células vermelhas do sangue é liberada e aparece na urina, isso pode ocorrer depois de uma exposição ao frio (GOULD, 1993).

### **3.5.4 Outras precauções:**

Deve-se evitar o uso da crioterapia em áreas anestesiadas ou com hipoestesia como áreas denervadas ou com neuropatias. São exemplos as áreas afetadas por neuropatias diabéticas, hansenianas ou etílicas e com lesões de nervos periféricos. Também não é aconselhado o uso em crianças pequenas, pacientes que estejam em estado de coma, ou com distúrbios psiquiátricos, pois não saberão informar as sensações que estão sendo sentidas durante a terapia, o que dificulta a decisão do terapeuta sobre a intensidade que se deve aplicar (VASCONCELLOS, 1998).

Também deve-se evitar o contato direto do frio sobre os olhos e sobre o trajeto de alguns nervos periféricos como o ulnar, no cotovelo e o fibular próximo ao joelho (VASCONCELLOS, 1998).

O uso da crioterapia é contra indicado em pacientes com insuficiência cardíaca aguda ou crônica, pacientes com alterações vasomotoras periféricas, como os alcoólatras, diabéticos, portadores de aneurismas (VASCONCELLOS, 1998).

## **3.6 TESTE DE HIPERSENSIBILIDADE AO FRIO**

Muito importante antes de qualquer aplicação de crioterapia esse teste consiste em uma aplicação de aproximadamente 10 a 20 segundos usando um cubo de gelo sobre um ponto da pele, após é verificada a condição da pele, se ocorrer hipersensibilidade o tratamento crioterapêutico deve ser suspenso (RODRIGUES, 1995).

**FIGURA 2 – Teste de Hipersensibilidade ao Frio**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

Independente de qual técnica será utilizada, é necessário primeiro que se explique ao paciente sobre o procedimento a ser realizado, razão de se utilizar essa técnica, também as possíveis sensações, instruir o paciente para que alerte o terapeuta em caso de qualquer desconforto. Durante a aplicação é necessário que se observe se está ocorrendo a vasoconstrição e no término da sessão a pele deverá ser seca e inspecionada (LOW E REED, 2001).

De acordo com COLLINS 1998, as variações de temperaturas conseguidas com a aplicação da crioterapia variam de acordo com a técnica utilizada, com o tempo de aplicação dessa técnica e da temperatura inicial da técnica a ser utilizada.

Entre as técnicas mais utilizadas podemos destacar:

- Imersão;
- Compressas frias, bolsas de gelo, toalhas com gelo;
- Massagem com gelo;
- frio, compressão e elevação;
- Sprays refrigerantes;
- Contraste;
- Cryo 5;

#### 4.1 IMERSÃO

Muito comumente utilizada para o tratamento das extremidades, a técnica de imersão consiste na colocação de pedaços de gelo em tonéis ou tanques com água, onde o paciente mergulhará a área a ser tratada e assim permanecerá por um tempo determinado (BARONI et al., 2010).

**FIGURA 3- Técnica de Imersão**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

#### 4.2 COMPRESSAS FRIAS, BOLSAS DE GELO, TOALHAS COM GELO

Consiste na utilização de gelo moído ou picado, envolvido por algum material plástico, ou também bolsas frias industrializadas. Também são muito utilizadas as toalhas com gelo moído, tipo panqueca (PESTILE, 2002).

As bolsas frias podem ser facilmente feitas, basta envolver pedaços de gelo por algum material plástico, ou podem ser compradas. As bolsas industrializadas normalmente contém gel de sílica, disponíveis em vários tamanhos e formatos para cobrir adequadamente a área a ser tratada (PESTILE, 2002).

#### **FIGURA 4- Técnicas de Compressa e Bolsa de Gelo**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

A panqueca fria é muito utilizada nas residências por ser um método fácil de ser aplicado. Deve-se molhar uma toalha em água fria, dentro da toalha adicionar gelo moído e dobrá-la em forma de panqueca. Apesar de ser um método muito simples de ser utilizado é indicado apenas para os casos onde necessita-se de um resfriamento superficial, pois tem eficiência em torno de apenas 5 minutos, a partir desse momento a temperatura se eleva perdendo o objetivo do tratamento (RODRIGUES, 1995).

**FIGURA 5- Técnica de Panqueca Fria**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

#### 4.3 MASSAGEM COM GELO

Essa é uma técnica muito simples que pode ser ensinada a pacientes, a massagem é feita sobre um ponto gatilho, um músculo ou tendão. Durante a massagem é provável que o paciente experimente quatro sensações como: frio intenso, queimadura, dor e então analgesia. Com essa técnica a temperatura da pele, normalmente, não cai abaixo de 15°C, sendo assim o risco de dano ao tecido é mínimo (RODRIGUES, 1995).

**FIGURA 6- Técnica de Massagem com Gelo**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfsioterapia.hpg.ig.com.br>>

#### 4.4 FRIO, COMPRESSÃO E ELEVAÇÃO



Nessa técnica além dos efeitos do frio aproveitamos também o efeito da elevação e da compressão. A compressão é realizada através de uma faixa elástica ou aparelhos que possuem um recipiente de espuma com elástico e uma faixa com crepe. A compressão aumenta a pressão externa na vascularização, ajudando no controle do edema. Já a elevação é benéfica durante os cuidados imediatos por diminuir a pressão hidrostática capilar, fazendo baixar a pressão de filtração capilar (KNIGHT, 2000).

Essa técnica é muito utilizada como tratamento imediato nas no meio esportivo, pois o gelo demorará aproximadamente 5 minutos para agir sobre o fluxo sanguíneo (FOLBERG, 1988).

Existem dois aparelhos que realizam essa técnica: o Polar Care e o Cryo Cuff.

**FIGURA 7- Polar Care**



**FIGURA 8- Aplicação do Polar Care**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

**FIGURA 9- Cryo Cuff**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

#### 4.5 SPRAYS REFRIGERANTES

Existem dois tipos de sprays os de Flori Metano que são os não inflamáveis e não tóxicos e o Etil-Clorido um vapor refrigerante destinado a aplicação tópica, para controlar a dor associada às condutas cirúrgicas menores, como furúnculos, drenar pequenos abscessos, lesões de atletismo, injeções e para o tratamento de dor miofascial, movimento restrito e espasmo muscular (RODRIGUES, 1995).

O mecanismo do spray promove um resfriamento brusco da pele, provocando um estímulo sensorial através dos receptores do frio. Sendo o estímulo intenso reduz a velocidade da condução nervosa por via aferente até a medula espinhal inibindo a dor e os reflexos miotáticos (PESTILE, 2002).

É importante também ressaltar os cuidados que devemos ter com o uso dos sprays:

- Durante a aplicação o bico do pulverizador deve estar à 45 centímetros de distância da superfície da pele;
- Deve- se evitar a exposição do spray a fontes de calor, por se tratar de um produto inflamável;
- Deve – se evitar também a inalação do produto, pois pode ser tóxico;
- É importante também que se proteja a região dos olhos durante a aplicação; (PESTILE, 2002).

**FIGURA 10 - Spray Refrigerante**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

#### 4.6 CONTRASTE

Essa técnica é realizada alternando entre o calor e o frio, buscando os objetivos vasomotores que ambos oferecem através das alterações circulatórias. Consiste na utilização de dois recipientes: um com gelo e água e outro com água em temperatura entre 40°C e 45° C (RODRIGUES, 1995).

O tratamento deve ser iniciado com o calor com duração de 5 min. para promover uma vasodilatação, em seguida deve ser usado o frio que provocará uma queda imediata da temperatura subcutânea e profunda, terminando com o frio com duração de 3 minutos para resfriar os tecidos e reduzir suas necessidades metabólicas (RODRIGUES, 1995).

**FIGURA 11- Uso do Frio no Contraste**



**FIGURA 12- Uso do Calor no Contraste**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

Uma das novidades na aplicação da crioterapia, é um aparelho elétrico que resfria o ar ambiente a uma temperatura de até - 30°C, podendo ser regulado digitalmente. Sendo recomendado pelo seu fabricante que a extremidade do aparelho deve ser mantida a uma distância de 5 a 20 cm da pele e sua aplicação deve durar de 1 a 10 min, porém ainda não foi encontrado nenhum trabalho experimental que comprove sua eficácia.

**FIGURA 13- Cryo 5**



**FIGURA 14- Aplicação do Cryo 5**



Fonte: PINHEIRO, 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>

## **5 EFICÁCIA DA CRIOTERAPIA**

As técnicas utilizadas em crioterapia podem produzir efeitos diversos no organismo. A seguir apresentam-se alguns destes efeitos bem como a literatura encontrada nesta revisão, em forma de tabelas para facilitar a comparação e análise.

## 5.1 NOS EFEITOS CIRCULATÓRIOS

Uma das principais funções da crioterapia no sistema circulatório é a diminuição do fluxo sanguíneo devido a vasoconstrição. Este efeito acarreta um controle da hemorragia inicial intratecidual e limita a extensão da lesão (KNIGHT, 1995; LEHMANN, 1982).

A vasoconstrição ocorre por estímulo das fibras simpáticas, juntamente com a diminuição da permeabilidade da membrana levando a diminuição do edema, essa diminuição ocorre também devido a diminuição do fluxo sanguíneo nos vasos lesados, o efeito da histamina também é diminuído na membrana vascular através do uso da crioterapia (KNIGHT, 1995), (LEHMANN, 1982).

Esse efeito de vasoconstrição é uma resposta inicial que ocorre durante o uso da crioterapia, tendo como objetivo manter o calor do corpo como uma resposta fisiológica da regulação da temperatura corporal (DOUGLAS, 1994), (RODRIGUES, 1995).

### **TABELA 1- Comparação dos efeitos em Relação à Circulação**

<b>AUTORES</b>	<b>ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>TÍTULO DO ESTUDO</b>	<b>CONCLUSÕES</b>
LEVY	1993	O Papel da crioterapia no pós-operatório de artroplastia total de joelho .	Foi diminuído o extravasamento de sangue, observou também que a amplitude de movimento foi maior no quando se utilizou a crioterapia como tratamento.
RODRIGUES	1995	A crioterapia	Não ocorre vasodilatação durante e nem depois do uso da crioterapia.
PEDRINELLI	1993	Uso do gelo nas Lesões traumáticas do Esporte	A vasoconstrição é produzida reflexamente nas fibras simpáticas e por ação direta sobre os vasos por redução da temperatura. Após 10 a 15 min. da vasoconstrição inicial ocorre uma vasodilatação reflexa profunda

## 5.2 NA INFLAMAÇÃO



Existem, na literatura, muitas controvérsias no que diz respeito aos efeitos da crioterapia no processo inflamatório.

A inflamação é uma reação do tecido vascularizado devido a uma lesão. É causada por infecções bacterianas, agentes físicos, substâncias químicas, tecido necrótico e reações imunológicas. A inflamação tem como objetivo conter e isolar a lesão, destruir microrganismos invasores, inativar as toxinas e atingir a cura e o reparo. Porém essa inflamação provoca reações de hipersensibilidade, lesão progressiva e fibrose. (ROBBINS, 1996).

### 5.2.1 SINAIS CLÁSSICOS DA INFLAMAÇÃO AGUDA

Calor;

Rubor;

Edema;

Dor;

Perda da função (ROBBINS, 1996).

### 5.2.2 INFLAMAÇÃO CRÔNICA

É uma inflamação de maior duração, ativando a destruição tecidual e as tentativas de cicatrização ocorrem simultaneamente, podendo ocorrer após uma inflamação aguda, devido à persistência do estímulo desencadeador ou alguma interferência no processo de cicatrização (ROBBINS, 1996).

## **TABELA 2- Comparação dos efeitos em Relação à Inflamação**

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ESTUDO	CONCLUSÕES
SCHAMBEL	1989	O uso local do gelo após cirurgias ortopédicas	As alterações de temperaturas induzidas pelo uso da crioterapia são fundamentais para o controle da inflamação traumática em cirurgias ortopédicas diversas.
JANSSEN et al.	1967	A temperatura do corpo: a formação de anticorpos e resposta inflamatória	O grau de inflamação, a permeabilidade capilar e a resposta celular variam diretamente com a temperatura.
SCHMIDT	1979	O calor e o frio na inflamação	O frio pode aumentar alguns quadros inflamatórios e diminuir outros.
NUÑES	1997	Crioterapia como tratamento das lesões desportivas agudas	A crioterapia reduz o processo inflamatório agudo nos traumatismos agudos.
FOLBERG	1998	Abordagem e Tratamento Fisiátrico de Lesões Agudas de Partes Moles	A aplicação da crioterapia sobre a área lesada tem a ação

		na Prática do Esporte	antiinflamatória por diminuir o metabolismo além de se opor a vasodilatação inflamatória.
LEVY	1993	O Papel da crioterapia no pós-operatório de artroplastia total de joelho .	A utilização da crioterapia, principalmente a técnica compressão e elevação são fundamentais para a reduzir e evitar o processo inflamatório.

### 5.3 NOS EFEITOS METABÓLICOS

Sendo o principal efeito fisiológico na utilização da crioterapia a redução metabólica juntamente com a redução da temperatura é conhecida como hipotermia (RODRIGUES,1995).

Seu objetivo principal é reduzir a atividade metabólica para que os tecidos sobrevivam com menos oxigênio (ISERHARD, 1993).

A hipotermia reduz as necessidades energéticas das células, diminuindo sua necessidade de oxigênio, quanto maior for o resfriamento, maior é a depressão do metabolismo (RODRIGUES, 1995).

**TABELA 3- Comparação dos efeitos em Relação ao Metabolismo**

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ESTUDO	CONCLUSÕES
SWAN E PATTON apud RODRIGUES	1995	A Crioterapia	Um maior resfriamento permitiria, que a circulação fosse interrompida por períodos mais longos de tempo.
NAJAFI apud RODRIGUES	1995	A Crioterapia	A sobrevivência após cirurgia cardíaca era maior quando se utilizava hipotermia local profunda e oclusão total, do que quando se utilizava hipotermia sistêmica moderada e oclusão total ou perfusão normotérmica.

RODRIGUES	1995	A Crioterapia	A preservação de um órgão é vital para um transplante bem sucedido, e isso é possível graças à hipotermia. induzida pelo frio.
-----------	------	---------------	--

A dor pode ser aguda ou crônica, as agudas são rápidas, porém podem ser repetitivas. As crônicas são estáveis, normalmente não regredem (RODRIGUES, 1995).

**TABELA 4- Comparação dos efeitos em Relação à Dor**

<b>AUTORES</b>	<b>ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>TÍTULO DO ESTUDO</b>	<b>CONCLUSÕES</b>
RODRIGUES	1995	A crioterapia	Indica a crioterapia para reduzir a dor e facilitar o exercício ativo.
KNIGHT	1995	Crioterapia Teoria , Técnica e Fisiologia	A aplicação do gelo faz com que aumente o limiar de excitação das células nervosas em função do tempo de aplicação, ou seja, quanto maior o tempo menor a transmissão dos impulsos relacionados a temperatura o que pode gerar analgesia ou diminuição da dor
CHIARA	1998	Efeito do frio no consumo de oxigênio , percepção de esforço , e espasticidade em pacientes Com esclerose múltipla.	Concluiu que os efeitos analgésicos imediatos são mostrados logo após os procedimentos de calor e frio

## 5.5 EFEITOS MUSCULARES

No sistema muscular a crioterapia é utilizada, principalmente em patologias neurológicas e lesões esportivas. Com a diminuição da temperatura ocorre uma diminuição de ação muscular e um relaxamento dos mesmos, diminuindo a espasticidade e facilitando os movimentos (SWENSON, 1996).

**TABELA 5- Comparação dos efeitos Musculares**

<b>AUTORES</b>	<b>ANO DE PUBLICAÇÃO</b>	<b>TÍTULO DO ESTUDO</b>	<b>CONCLUSÕES</b>
PEDRINELLI	1993	Uso do gelo nas Lesões traumáticas do Esporte	Relata que o efeito inicial do gelo sobre a musculatura é o aumento da força máxima de pressão de 8,29 % seguida de perda de força de aproximadamente 14,05 % após 30 min de aplicação da crioterapia.
KOTTKE	1994	Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen	Afirma que o clônus desaparece apenas quando a temperatura do músculo é diminuída e quando a temperatura, após a aplicação da crioterapia, reduzir somente a temperatura da pele, haverá um aumento da espasticidade
CHIARA	1998	Efeito do frio no consumo de oxigênio , percepção de esforço , e espasticidade em pacientes Com esclerose múltipla.	O aumento da espasticidade foi estatisticamente significativa, mas insuficiente para ser uma importância clínica

## **6. DISCUSSÃO E RESULTADOS**

Conforme foi possível observar nas tabelas acima, em relação aos efeitos da crioterapia na circulação foram utilizados 2 artigos e 1 livro dos quais Levy (1993) confirma que com o uso da crioterapia ocorre a vasoconstrição, Rodrigues (1995) afirma que não ocorre vasodilatação durante e nem após o uso da crioterapia, em opinião contrária Pedrinelli (1993) afirma que além de ocorrer a vasoconstrição, após 10-15 minutos da vasoconstrição ocorre uma vasodilatação.

Já em relação aos efeitos na inflamação foram utilizados 6 artigos, Schambel (1989), Nuñez (1997), Folberg (1998) e Levy (1993), concordam em afirmar que o uso da crioterapia é eficaz na diminuição do processo inflamatório, Janssen et al (1967), afirmam que o grau de inflamação possui ligação direta com a temperatura, já o estudo de Schmidt (1979) mostra que o frio pode diminuir alguns quadros inflamatórios porém pode aumentar outros.

Para tabular os resultados dos efeitos metabólicos foram utilizados 2 artigos e 1 livro, onde Swan e Patton apud Rodrigues (1995), Najafi apud Rodrigues (1995) e Rodrigues (1995) afirmam que o uso da crioterapia provoca hipotermia gerando um menor gasto energético.

Para os resultados dos efeitos da crioterapia sobre a dor foram utilizados 2 artigos e 1 livro, podemos observar que os três autores Rodrigues (1995), Knight (1995) e Chiara (1998) confirmam que o uso da crioterapia produz efeito analgésico.

Com a utilização de 2 artigos e 1 livro em relação aos efeitos da crioterapia nos músculos observamos que Pedrinelli (1993) relata que inicialmente há um aumento da força muscular e após 30 minutos do uso do frio ocorre perda de força muscular, Kottke (1994) afirma que quando há o resfriamento do músculo ocorre a diminuição do movimento involuntário conhecido como clônus, porém quando há o resfriamento só da pele ocorre um aumento da espasticidade, já Chiara (1998) afirma que ocorre um aumento da espasticidade, porém em proporção insuficiente para ser uma importância clínica.



## **7. CONCLUSÃO**

Após a realização desse trabalho podemos concluir que a crioterapia não é um método recente, apesar de ser com técnicas diferentes já era utilizada desde a antiguidade. Com o passar dos anos foram sendo criadas novas formas de se aplicar o frio como terapia, sendo assim hoje em dia existem várias técnicas e aparelhos disponíveis para o seu uso.

Observamos também que a utilização da crioterapia gera diversos efeitos no organismo, porém ainda existem várias controvérsias em relação à comprovação da ocorrência desses efeitos.

Sugere-se para trabalhos futuros a realização de estudos mais detalhados e intervenções fisioterapêuticas em relação à comprovação dos efeitos fisiológicos que ocorrem com a utilização da crioterapia, bem como sobre as técnicas mais indicadas para cada situação.

## **8. REFERÊNCIAS**

1. ANDREWS; H; Wilk. **Reabilitação Física das Lesões Desportivas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
2. BARONI, B. M. et al **Efeito da crioterapia de imersão sobre a remoção do lactato sanguíneo após exercício**. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, vol. 12, n.3, p. 179-185, 2010.
3. CHIARA, T.; CARLOS, J. MARTIN, D.; MILLER, R.; NADEAU, S. **Cold Effect on Oxygen Uptake, Perceived Exertion, and Spasticity in Patients With Multiple Sclerosis**. *Arch Phys Med Rehabil*, 1998, 79 p. 523-27
4. COLLINS, K. **Efeitos Térmicos** Cap. 6 In KITCHEN, S, BAZIN, S. *Eletroterapia de Clyton*. 10. Ed. São Paulo: Manole, 1998.
5. DOUGLAS, C.R. **Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde**. 1ªed., São Paulo: Robe Editorial, 1994, p. 219 –48; 775-98; 1315-43.
6. FOLBERG, C. R.; SNATOS, A. **Abordagem e Tratamento Fisiátrico de Lesões Agudas de Partes Moles na Prática do Esporte**. *Revista AMRIGS, Porto Alegre*, 1988, 32(4); 276-79.
7. GOULD, J.A. **Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte**\_2ª ed., São Paulo: Editora Manole, 1993, p.188-89; 152-53; 382-83.
8. GUIRRO, R.; Adib, C.; Máximo, C. **Os Efeitos Fisiológicos da Crioterapia: uma revisão**. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v 6, n 2, p.164-70, jul/dez, 1999.
9. GUIRRO, E; Guirro, R. **Fisioterapia Dermato Funcional**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.
10. HAYES, K. W. **Manual de Agentes Físicos: recursos fisioterapêuticos**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
11. ISERHARD, A. L.; WEISSHEIMER, K.V. **Crioterapia**. *Fisioterapia em Movimento, Rio Grande do Sul*, 1993, 6(1); p.92-9.

12. JANSSEN, C.W. e Waaler, E. - **Body temperature, antibody formation and inflammatory response**. ACTA Path e Microbiol Scandinav, 69: 557-566, 1967.
13. KNIGHT, K.L. **Cryotherapy in sport injury management**. Indiana, Human Kintics, 1995, p.301.
14. KNIGHT, K. L. **Crioterapia no Tratamento das Lesões Esportivas**. São Paulo: Manole, 2000.
15. KOTTKE, F.J.; LEHMANN, J.F. **Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen**. 4ª ed., São Paulo, Editora Manole, 1994, p. 331-46.
16. LEHMANN, J.F.; DeLAUTER, B.J., **Therapeutic Heat and Cold**.3ª ed.,Baltimore, 1982, p. 563-602.
17. LEVY, A.S.; MARMAR, E. **The Role of Cold Compression Dressings in the Postoperative Treatment of Total Knee Arthroplasty**. *Clinical Orthopaedics and Related Research, United States, 1993, 297; p. 174-8*
18. LOW, J.; REED, A. **Eletroterapia Explicada: princípios e prática**. São Paulo: Manole, 2001.
19. MOREIRA, C.; CARVALHO, M.A.P., **Noções Práticas de Reumatologia**. 1ª ed., Belo Horizonte, Livraria e Editora Health, 1996, p. 363-71.
20. NÚÑEZ, A.; SITT, E. **Crioterapia como tratamento de las lesiones agudas des deportista**. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatologia, 1997, 11(1); 50-53*.
21. PEDRINELLI, A.; RODRIGUES, R.L. **Uso do gelo nas Lesões traumáticas do Esporte**. *Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, 1993, 7(2); p. 66-75*.
22. PESTILE, Marcelo Eduardo. **Intervenção Criocinética como Proposta de Reabilitação Desportiva**, Trabalho de Conclusão de Curso UNIFEV, 2003.

23. PINHEIRO, **crioterapia** 2000 Disponível em <<http://www.fbpfisioterapia.hpg.ig.com.br>>, acesso em 20/05/2015.
24. PRENTICE, W. E. **Modalidades Terapêuticas em Medicina Esportiva**. São Paulo: Manole, 2002.
25. ROBBINS, S. L.; COTRAN, R.S.; KUMAR, V. **Fundamentos de Patologia Estrutural e Funcional**. 5ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996.
26. RODRIGUES, A. **Crioterapia**. 1ª ed., São Paulo: Cefespar, 1995, p.3-19; 29-43; 53-61; 65-111; 125- 241.
27. SCHAMBEL, H.U. - **The local use ice after orthopedic procedures**. Am, J. Surg, 72: 711-714, 1989.
28. SCHMIDT, K.L., OTT, V.R., ROCHER, G., SCHALER, H. - **Heat cold and infkammation (Review) Rheumatol.**, 38: 391-404, 1979.
29. STARKEY, C. **Recursos Terapêuticos em Fisioterapia**. São Paulo: Manole, 2001.
30. SWENSON, C.; SWÄRD, L.; KARLSSON, J., **Cryotherapy in sports medicine**. *Sacnd J Medicine Sci Sport*, 1996, 6 (4); 193-200.
31. VASCONCELLOS, L.P.W.C. **Noções de Crioterapia**. *Revista Perspectivas Medicas*, 1998, 9; p. 29-31.
32. YENG, LT, Stump P, Kaziyama HHS, Teixeira MJ, Imamura M, Greve JMA. **Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica**. *Rev Med*. 2001;80(esp 2):245-55.