

# A CRIOTERAPIA, UM ASSUNTO QUE TODO DESPORTISTA DEVE CONHECER



2º Sgt Cav Jorge Luiz dos Santos Ribeiro - Monitor da EsFEEx

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo da crioterapia é um tanto quanto difícil e às vezes até preocupante, pois as fontes de pesquisa são limitadas, encontrando-se em poder de algumas poucas pessoas que simplesmente as guardam sem medir as dificuldades que os profissionais enfrentam ao necessitarem destas fontes para evoluir no mundo da terapia.

Historicamente, a crioterapia tem sido usada pela utilização do gelo e da neve para interromper o fluxo sanguíneo, desde a Antiguidade e, na virada do século, o gelo foi usado, principalmente como anestésico.

Resta ainda salientar que, infelizmente, esse assunto é pouco difundido e, de minha parte, já o divulgo tardiamente, visto que atletas, massagistas, preparadores físicos, pacientes, população em geral e até mesmo muitos profissionais da área, como médicos e fisioterapeutas, por desconhecimento científico, fazem uso deste recurso terapêutico sem critério ou planificação técnica cuidadosa, ocasionando efeitos indesejáveis nos vários sistemas e órgãos, retardando a recuperação e causando complicações sérias como úlceras e paralisia de nervos.

## 2. O QUE É CRIOTERAPIA

Crioterapia é a aplicação terapêutica de toda substância que diminui a temperatura dos tecidos. Pode, ainda, ser definida como a retirada de calor do corpo ou a diminuição da temperatura dos tecidos, sempre com objetivos terapêuticos.

## 3. OS EFEITOS FISIOLÓGICOS

As aplicações locais de crioterapia desencadeiam vários efeitos no organismo humano e, como consequência, devem ser receitadas por pessoas habilitadas.



Métodos de crioterapia - Submissão à baixa temperatura, o fluxo sanguíneo torna-se mais viscoso e diminui a sensação de dor.

### a. A NÍVEL VASCULAR

A resposta é a vasoconstrição, que ocorre pela ação do gelo sobre o sistema nervoso autônomo por via do sistema simpático, mediante reflexo ascênico, atuação direta sobre os vasos ou ativação do hipotálamo posterior.

O fluxo sanguíneo é diminuído devido ao fato do sangue se tornar mais viscoso.

Outra ação do resfriamento é a diminuição da permeabilidade celular.

### b. EM NÍVEL METABÓLICO

A crioterapia permite uma diminuição significativa do metabolismo.

Os tecidos com diminuição de temperatura requerem uma quantidade maior de oxigênio para sobreviverem e, desta maneira, o frio causa

uma hipoxia tecidual, induzindo a um estado de hibernação da lesão secundária.

#### 4. O FRIO E A DOR

Geralmente as pessoas submetidas à crioterapia têm, nos primeiros minutos, uma sensação de dor que, progressivamente, vai diminuindo.

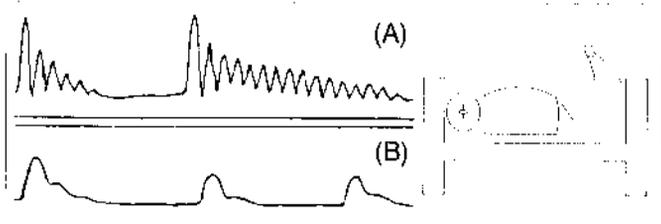
Esta dor provocada pelo uso do frio está relacionada ao fluxo sanguíneo e à temperatura; quanto mais baixa estiver a temperatura, mais rápido é o aparecimento da sensação de dor.

Experiências com exposição de parte do corpo a uma situação de diminuição progressiva da temperatura revelaram, como resposta, uma adaptação com diminuição da sensação de dor a uma intensidade mínima, permitindo concluir que a dor inicial se deve à vasoconstrição imediata.

Diversas observações clínicas mostraram que as aplicações a frio são eficazes no tratamento de diversos tipos de dor, por efeito analgésico.

*Analgésia*, segundo raízes gregas, significa *sem dor e anestesia, sem sentir*. Ambas referem-se a diminuição da dor, mas, além disso, a anestesia relaciona-se à perda parcial, ou total, de outras sensações, como: temperatura, sensibilidade, etc.

A dor pode ser aliviada após os três primeiros minutos de aplicação; ocorre um decréscimo na transmissão das fibras de dor, diminuindo a excitabilidade nas terminações livres, por redução no metabolismo tecidual, aumento do limiar das fibras de dor, e, principalmente, agindo a ação como contra-irritante, promovendo a liberação de endorfinas.



Efeitos do resfriamento sobre a amplitude do espasmo do músculo gastrocnêmico registrado por fotomografia. (A) antes (B) depois de 20 minutos de aplicação de gelo, a 11°C, em pacientes com lesão da medula espinal.

#### 5. USO DA CRIOTERAPIA NO ESPASMO MUSCULAR

Fisiologicamente a eficácia do frio na redução da espasticidade, ou espasmo muscular, ocorre por efeito sobre o próprio fuso muscular, desde que a temperatura do músculo seja abaixada.

Essas observações fisiológicas são coerentes com uma redução documentada da espasticidade e do clônus muscular nos pacientes de Knutsson.

Assim, o efeito da redução da espasticidade muscular pode ser usado com finalidade terapêutica, para exercício de amplitude de movimentos e para treinamento de habilidades, como a deambulação, sem interferência da espasticidade.

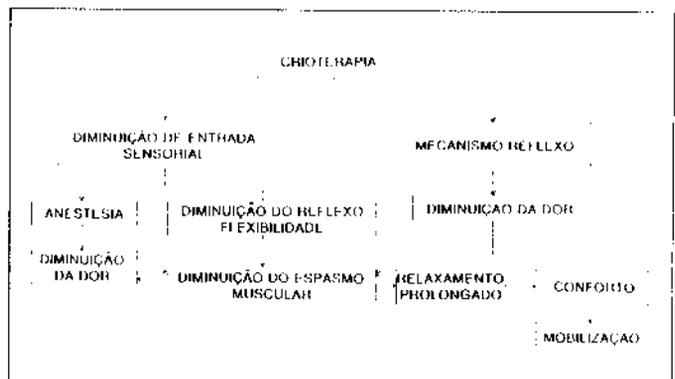
#### 6. CRIOTERAPIA NA FASE AGUDA

Após o trauma agudo podem ocorrer lesões de ligamentos, músculos, vasos e nervos e, conseqüentemente, a presença de hemorragia, edema, dor e espasmo muscular de proteção.

Uma articulação lesionada vai apresentar o metabolismo aumentado e vasodilatação. Os tecidos traumatizados têm necessidade metabólica maior determinando o aumento do consumo de oxigênio.

Segundo Knight, a utilização do gelo na fase aguda se deve às trocas metabólicas, alterações de permeabilidade celular e ações no plano circulatório, causando uma vasoconstrição.

Isso acaba justificando o uso precoce da crioterapia que vai determinar diminuição do tempo de recuperação, por queda da hipoxia secundária que causa menor dano tecidual, reduzindo, portanto, a necessidade de reparação.



Também com menos tecidos lesados o hematoma pode ser absorvido rapidamente, já que a sua remoção é um pré-requisito para o processo de reconstituição, isto é, quanto mais rápido for a absorção do hematoma, mais rápido será o processo de cicatrização

#### CRIOTERAPIA NO EDEMA

O edema, ou excesso de fluido intersticial, se forma como resultado de um aumento na pressão de filtração capilar, na razão de pressões extravasculares x pressão intravascular, também conhecido como força de Starling.

Em situação normal existe um equilíbrio quase perfeito na membrana capilar, isso implica que a quantidade de fluido deslocada para fora dos capilares arteriais é igual à quantidade de fluido que retorna à circulação através da absorção dos capilares venosos.

Após um traumatismo, ou uma agressão dos tecidos, será desencadeada uma resposta inflamatória, que levará um aumento do fluido filtrado pelos capilares arteriais para o interstício (locudato inflamatório).

Durante a resposta inflamatória, o sistema vascular é o primeiro a se alterar, ocorrendo uma vasodilatação e aumento da permeabilidade da parede capilar à água, das proteínas plasmáticas, das células, dos minerais e também do fluxo sanguíneo.

Os capilares venosos absorvem água e substâncias minerais, mas não reabsorvem proteínas, aumentando, em consequência, a sua concentração no fluido intersticial.



A quantidade de proteínas no plasma e no líquido intersticial chega quase a se igualar, alterando o equilíbrio normal das pressões a nível das membranas capilares e diminuindo de água e minerais os capilares venosos; isso resulta em acúmulo de fluido no interstício (edema).

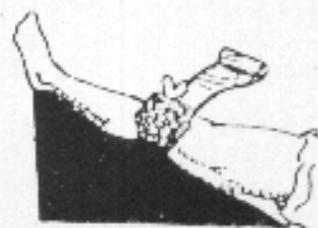
Os fatores que podem levar a formação do edema são a obstrução venosa, obstrução linfática, aumento da permeabilidade capilar arterial, hipoproteinemia e aumento da pressão capilar.

A crioterapia não diminui a pressão oncótica dos tecidos, porém pode limitar o seu incremento, diminuindo a quantidade de tecidos lesados devido à queda do metabolismo com consequente diminuição na hipoxia secundária.

Outra ação da crioterapia no edema verifica-se através da diminuição da permeabilidade celular que dificulta o extravasamento de grande quantidades de proteínas para o interstício, diminuindo, consequentemente, a pressão oncótica dos tecidos.

#### 8. EDEMA - GELO - COMPRESSÃO - ELEVAÇÃO

**A** crioterapia por si só não reduz o edema, já que não possui nenhuma atuação direta sobre a pressão hidrostática dos tecidos e sobre as forças de pressão externa,



que são fatores importantes na instalação do edema. A crioterapia impede a formação ou o aumento do edema e não a sua remoção.

Assim sendo, a utilização do agente crioterapêutico na fase aguda do trauma deve ser acompanhada por elevação da região anatômica, o que provocará o decréscimo da pressão hidrostática capilar.

Por outro lado, a utilização de bandagem compressiva permitirá o aumento das forças de pressão externa, além de facilitar a reabsorção do exsudato, permitindo um início mais precoce da cinesioterapia ativa e, consequentemente, acelerando os processos de reparação.

Acredito que tenha ficado claro que o gelo não reabsorve o edema; ele apenas age na diminuição do metabolismo e inibe, não totalmente, a liberação de substâncias que promovem o aumento do edema.

São a compressão e a elevação que vão determinar, em conjunto com exercício, as pressões necessárias para que o líquido do edema possa ser removido e reabsorvido pela corrente sanguínea.

Portanto, muito cuidado ao usar o gelo somente no *momento* do trauma e não ter nenhum outro procedimento que o complementa.

## 9. INÍCIO DO TRATAMENTO

**O** tratamento deve ser iniciado imediatamente após o trauma e seguindo a avaliação.

Deve acontecer durante as primeiras 72 horas, pois nesse período ainda ocorre o risco de uma reação de hipoxia secundária dependendo, é lógico, da extensão da lesão.

A crioterapia deve ser usada após um diagnóstico precoce, a ser realizado entre 3 e 5 min., assim como a compressão e a elevação. Esses dois últimos procedimentos (compressão e elevação) devem sempre estar presentes nos intervalos das sessões para que as pressões sejam mantidas a níveis satisfatórios.

## 10. TEMPO DE APLICAÇÃO

**A** crioterapia como no treinamento físico de um ser humano, deve observar a individualidade biológica de cada indivíduo.

A duração da aplicação depende de vários fatores, como: sensibilidade de cada indivíduo ao frio, profundidade da lesão e, principalmente, objetivo que desejamos alcançar.

As experiências mais atuais estão sendo desenvolvidas no Departamento de Lesões Ortopédicas da Universidade de Medicina de Otago, Dunedin, Nova Zelândia, pela equipe do Dr. Mark Waltou, usando carneiros e cachorros como cobaias e utilizando-se de thermo-complex para a mensuração da temperatura em diferentes profundidades em traumatismos provocados nos animais.

Após o traumatismo, a temperatura aumentou pela vasodilatação e elevação do aporte sanguíneo.

Com a aplicação do gelo houve queda da temperatura em relação à situação anterior ao trauma, e, 3,2°C.

Com profundidades de 1, 2, 3, 4 cm o platô de 3,2°C foi atingido em 20 minutos, sendo que o tempo correspondente a cada profundidade é diferente, visto que a 1 cm o platô de 3,2°C foi atingido em 15 minutos e se manteve.

Também foi observado que o platô se manteve por 120 minutos após a remoção do gelo.

O estudo em voluntários humanos com transdutor de temperatura única a várias profundidades, durante a aplicação de gelo, revelou considerável diferença entre a temperatura tomada na mesma profundidade em diferentes indivíduos, nos mesmos locais do corpo.

Diferenças consideráveis foram observadas quando tomadas temperaturas em um mesmo indivíduo, na mesma profundidade, só que em diferentes locais do corpo.

Levando em conta esses resultados, outras pesquisas ainda não editadas e as recomendações dos clínicos especializados neste assunto, chega-se a conclusão de que o tratamento imediato das lesões esportivas agudas deve consistir de aplicações de pacotes de gelo sobre a pele, por 20 a 30 minutos a cada 2 duas horas de intervalo, durante as primeiras 72 horas, ou até que a tendência ao inchaço e o edema tenham desaparecidos.

## 11. VASOCONSTRIÇÃO X VASODILATAÇÃO

**N**o uso de gelo, como foi visto no decorrer deste trabalho, existe uma resposta de vasoconstrição, como provaram várias pesquisas.

O que não está provado é que existe vasodilatação em resposta reflexa, visto que as substâncias como bradicimina e a histamina, que produzem um efeito vasodilatador, não são liberadas com a diminuição da temperatura. A teoria da vasodilatação foi elaborada por Lewis; seus dados não podem ser usados para sustentar sua ocorrência durante aplicações terapêuticas do frio.

Primeiro, Lewis mediu temperatura e não fluxo sanguíneo; eles são relacionados, mas não quantitativamente.

Segundo, a obra de Lewis tem sido mal interpretada; a experiência foi feita a nível de dedos e, uma delas, antes de colocar o gelo.

Nós vimos, anteriormente, que logo após o trauma existe uma vasodilatação (antes de colocarmos o gelo). Lewis relatou (também uma série de experiência individuais onde os dados não foram combinados e nem estatisticamente analisados).

Outro problema importante: nos dados de Lewis sobre reabilitação de lesões, a vasodilatação está limitada aos dedos das mãos e dos pés, a face e parte do peito, nariz e orelhas.

Nessas áreas temos a maior quantidade de proprioceptores de baixa temperatura e, também, mais tendência à ulceração.

Conclui-se que a vasodilatação é um mecanismo protetivo contra ulceração, mas não dura muito tempo.

Por outro lado, se existisse um aumento no fluxo sanguíneo após algum tempo de aplicação do frio, os benefícios do fluxo, diminuídos durante a aplicação seriam cancelados; sendo assim, nós não teríamos resultados terapêuticos com o uso do frio.

## 12. TÉCNICAS CRIOTERAPÊUTICAS

**T**emos inúmeras maneiras para utilizar a aplicação do frio sobre o corpo:

### *Pacotes de Gelo Triturado*

O gelo moído, ou triturado, é colocado em um saco plástico e aplicado sobre a área do corpo.

### *Pacotes de Gelo (Cubos)*

Aplica-se da mesma forma. Segue-se a mesma sistemática do gelo triturado, somente diferindo quanto ao local de sua aplicação, ou seja: como o cubo não se adapta em extremidades pequenas, deve-se aplicá-lo em regiões musculares ou áreas maiores.

### *Aplicação Direta Sobre a Pele*

A maioria dos clínicos especializados criticam esse procedimento temendo ulcerações. Defendem a aplicação sobre uma cobertura molhada; dizem que esse método permite que o frio penetre enquanto protege a pele contra indesejáveis ulcerações.

### *Pacotes de Gelo*

Esses pacotes são comercializados e consistem de uma substância gelatinosa contida em uma cobertura de vinil.

Possui a vantagem de se apresentar em vários tamanhos.

Um cuidado deve ser tomado com esses pacotes frios; por causa de seu resfriamento abaixo de zero, pode haver a possibilidade de ulcerações se usados imprópriamente, ou acima de 20 minutos.

Nas pesquisas com carneiros foi concluído que os animais que utilizavam gelo por 60 minutos tiveram uma recuperação mais demorada, em média 26 dias a mais, quando comparada aos que aplicaram, no máximo, 30 minutos.

### *Spray Vapo-Congelante*

É usado o etil clorido ou fluormetano.

Coloca-se o jato sobre a região do corpo, em um movimento de varredura, na proporção de 4 polegadas/seg.

Deve-se tomar cuidado para não congelar a pele; é muito usado em traumas durante a competição.

### *Imersão*

É feita em água gelada que, às vezes, é chamada de *balde de neve*. Pode ser usado qualquer recipiente grande o suficiente para conter a parte do corpo.

É a técnica preferida para tratamento dos pés, tornozelos, mãos, braços e cotovelos.

A temperatura ideal é de 2 a 10°C (33 a 49°F).

### *Crionalgesia*

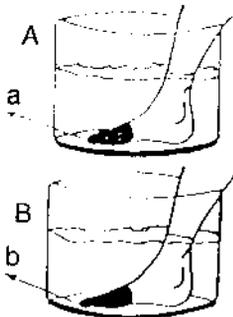
É o uso de uma crio-cirúrgica cuja ponteira é resfriada a 6°C por gás óxido nítrico circulante. A sonda é aplicada nos pontos específicos de tratamento de nervos, produzindo o alívio da dor por uma média de 11 dias.

### *Bolsa de Borracha*

Este tipo de aplicação tem a desvantagem de ter, entre o gelo ou água gelada e a região do corpo, um elemento de borracha que funciona como isolante, diminuindo, portanto, em 25 a 30% a velocidade de resfriamento do tecido.

### *Panqueca*

Utilização da toalha em forma de panqueca, ou seja: umedece-se uma toalha em água gelada ou coloca-se gelo moído no interior da mesma enrolando no formato de uma panqueca.



*Banhos de Contraste*

O tempo de permanência em A ou B irá depender dos objetivos terapêuticos a serem alcançados.

**Observação:**

Tanto A, como B, exigem proteção para os dedos (a - b).

Os principais efeitos estão relacionados com a duração do banho, temperatura da água e frequência de imersão.

Os principais objetivos são as alterações circulatórias que o quente/frio promove no corpo, levando a uma forte reação de hiperemia, sem diminuir o tônus muscular e vascular.

É mais indicado nos casos de edemas particulares e/ou musculares e nas alterações periféricas crônicas.

O banho de contraste é simplesmente o uso do elemento frio quando ainda o elemento quente estiver exercendo suas ações e vice-versa.

O tempo do quente e/ou frio está relacionado com o tipo de tecido (superficial, profundo, articular), com os objetivos e com a temperatura.

Em geral, o mais correto, é utilizar 5 minutos em água quente e 1 minuto em água fria, até um total de 20 a 30 minutos.

**13. CONCLUSÃO**

**F**icou claro que a hipotermia diminui o metabolismo e o consumo de oxigênio nos tecidos e permite a sobrevivência, por períodos mais longos de isquemia, durante a diminuição da circulação.

A crioterapia é importante na neurocirurgia e cirurgias de órgãos, nas queimaduras, nos traumas da coluna vertebral, nas fraturas e, também, na redução da lesão por hipoxia secundária e na quantidade de tecido lesado, que é o objetivo mais importante.

Porém, não é verdade que crioterapia reabsorve o edema e exerce efeitos benéficos através da alteração da circulação, como se acreditava antigamente.

Este trabalho demonstra que a crioterapia não faz milagres; ela simplesmente obtém resultados maravilhosos quando usada corretamente e no momento certo; o gelo é um meio e não um fim na terapia.

A base fundamental de uma informação é a sustentação científica de seus diversos tópicos. □

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- WOODMANSEY, A. COLLINS, *Vascular Reactions to the contrast Bath*. Lancet - 1988.
- D.H. and ERNEST, M.M. *Vascular Reactions to contrast, both in Health and in Rheumatoid Arthritis*. Lancet.
- HETTINGA, D.L. - *Inflammatory Response of Synvial Joint Structures* In Gould. St.Louis, 1985.
- KNIGHT, KI - *The Effects of Hypothermia Inflammation and Swelling*.
- MC MASTER W.c. - *Cryotherapy*, *The Sports Med* - 1982.
- KRAUSH - *Prevention and Treatment of Injuries*. J. Trauma - 1981.
- PALMIRO T.J. - *Curso Apostilas* - 1990.
- ADEMIR R. - *Crioterapia* Vol. IAV - 1990.
- KRUSEN - *Tratado de Medicina Física e Reabilitação* - Ed. Manole - 1986.

