

USO DO GELO NAS LESÕES TRAUMÁTICAS DO ESPORTE

Rubens Lombardi RODRIGUES*

André PEDRINELLI**

RESUMO

O uso do gelo nas afecções traumáticas é uma modalidade terapêutica utilíssima, particularmente nas lesões músculo-esqueléticas. Entretanto, se aplicado de forma incorreta, sem conhecimento dos fenômenos neuro-fisiológicos, musculares e vasculares, assim como das diferentes formas de aplicações, poderá também trazer conseqüências desagradáveis, muitas vezes irreversíveis. Segundo vários autores, o gelo picado, em saco plástico, parece evidenciar maior eficiência, e o tempo de aplicação aconselhável é de 15 a 20 minutos, após o que ocorrerá vasodilatação reflexa local. Cada aplicação pode ser repetida após 20 minutos de intervalo. Trata-se de um campo aberto para novas investigações, que devem por sua vez, ser mais esclarecedoras.

UNITERMOS: Crioterapia; Gelo local; Traumatismos; Lesões esportivas.

INTRODUÇÃO

A crioterapia é uma modalidade terapêutica aplicada intensamente na Medicina do Esporte, principalmente o gelo, que é utilizado, embora na maioria das vezes, sem fundamento de pesquisa científica.

Esta prática nas afecções traumato-ortopédicas tem sido consagrada ao longo do tempo. Todavia, o conhecimento dos efeitos fisiológicos específicos e a compreensão exata dos benefícios terapêuticos desafia os membros das equipes de saúde até hoje.

O uso genérico do gelo no local do acidente, como tratamento inicial das afecções traumáticas, particularmente as contusões, entorses com ou sem rotura ligamentar e algumas fraturas, tem lugar bem definido no arsenal terapêutico médico. Por outro lado, aqueles que freqüentemente o usam são obrigados a conhecer a literatura, ou executar experimentos clínicos, trocar informações com outros profissionais (Kowal, 1983), especialmente pelo fato de que o mau uso desta terapia poderá trazer conseqüências desalentadoras (Green et alii, 1989).

O retorno do atleta traumatizado à atividade, no menor prazo possível e em perfeita condição física, é o grande objetivo dos profissionais da área da Medicina do Esporte, e o gelo contribui intensamente para que tal fato ocorra, desde que científica e cuidadosamente utilizado.

* Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

** Mestrando da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Observa-se entretanto, ausência de padronização no uso da crioterapia, por pouco conhecimento dos trabalhos científicos existentes, o que levou os autores ao estudo em apreço, com a finalidade primordial da divulgação e uso da técnica adequada, bem como, com a finalidade de alertar sobre os riscos da aplicação inadequada que pode acarretar ao paciente e, particularmente ao atleta, que utiliza esta terapêutica.

OBJETIVOS

Ter conhecimento dos fenômenos fisiológicos que ocorrem com o uso do gelo nas lesões traumáticas agudas na prática desportiva. Orientar a melhor forma de uso terapêutico, bem como a técnica de aplicação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Furnas (1965), citado por Drez et alii (1981) refere que Hipócrates usava gelo ou neve antes de iniciar uma cirurgia, e que Dominique Jean Larrey (médico de Napoleão Bonaparte), realizava em soldados, amputações menos dolorosas, em temperaturas abaixo de zero graus.

Os primeiros relatos sobre o uso local do gelo e seus efeitos terapêuticos são de Schaubel (1946) nos Estados Unidos, onde é citada a monografia de Fay & Henny (1938, citados por Schaubel, 1946), em que o gelo é utilizado no tratamento da dor em tumores metastáticos e de Krieg (1943, citado por Schaubel, 1946), que observou redução do uso de analgésicos em pacientes operados, assim como menor desconforto, com o uso tópico do gelo. Descreve citação de Allen (1941, citado por Schaubel, 1946), que realizou o primeiro trabalho experimental, para investigação dos efeitos do gelo no metabolismo, com redução da temperatura local, no reimplante de pata do animal traumatizado, reduzindo o risco de gangrena e choque.

Schaubel (1946) afirma que o uso do gelo local no período pós-operatório é um recurso valioso no tratamento de patologias cirúrgicas.

Starkey (1976), refere não ter dúvida que a crioterapia é o tratamento de escolha, de imediato, para as lesões.

Por outro lado, algumas contra-indicações à aplicação da crioterapia encontradas na literatura foram descritas por Hocutt (1981).

Scott (1984) preconiza o uso do gelo para o tratamento das lesões agudas em atletas, associado à proteção, repouso, compressão e elevação do membro afetado.

De forma análoga, Knight (1985), incentiva o uso do gelo associado à compressão e à elevação do membro. Este autor, recomenda este tipo de tratamento nas lesões traumáticas músculo-esqueléticas agudas. Quando usado adequadamente diminui a quantidade de tecido lesado, o edema, o espasmo muscular, a dor, e o tempo de incapacidade, permitindo recuperação rápida da lesão. Embora pareça evidente, existe controvérsia, quanto a resposta fisiopatológica e ao modo de uso.

De outro lado, Covington & Basset (1993), salientam o baixo custo e o fácil acesso à crioterapia para o tratamento de lesões esportivas agudas; apesar de haver a possibilidade de lesões de nervos periféricos, especialmente em atletas, que apresentam diminuída quantidade de tecido adiposo subcutâneo.

Efeitos fisiológicos do gelo

Fenômenos neurológicos

Geralmente o gelo reduz a dor por ação direta sobre as terminações nervosas ou aliviando o espasmo muscular. Indiretamente, pode reduzir a dor ao prevenir o edema, o hematoma e a equimose, ao diminuir o sangramento (Kottke, et alii, 1982).

O gelo também alivia a dor funcionando como agente anti-irritante (Travell, 1952). Tais fenômenos são explicados pela teoria da Porta de Melzache e Wall, ou pela produção de endorfinas (Kottke et alii, 1982).

Waylonis (1967), em seu trabalho sobre os efeitos fisiológicos da massagem com gelo, verificou que as fibras sensitivas sofrem bloqueio antes que as fibras motoras. Isto ocorre na anestesia, por gelo, onde o impulso nervoso é bloqueado quando a temperatura atinge 10°C.

Sabe-se que a dor causada por queimadura é amenizada pela aplicação imediata de gelo e piora quando a aplicação é feita tardiamente (Travell, 1955).

Deste modo, a anestesia superficial não é tão boa quanto outros métodos, porém permite analgesia suficiente para permitir exercícios ativos e passivos, bem como o alongamento, após sua aplicação (Kraus, 1959).

A velocidade de condução nervosa segundo Zankel (1966) é reduzida no seu campo motor e sensorial na proporção direta da quantidade do resfriamento. Os diferentes grupos de fibras respondem de modo diferente, e assim as do grupo A reduzem mais que as do grupo C.

A perda da sensibilidade protetora dada pela dor, segundo McMaster et alii (1978) é provavelmente uma contra-indicação ao uso da crioterapia.

Finalmente, Covington & Basset (1993), referem 6 casos de lesões de nervos periféricos com o uso de crioterapia.

Fenômenos musculares

De Vries (1966), teorizou que a dor muscular tardia é causada por espasmo motor localizado variando o número de unidades motoras acometidas, com a severidade da dor.

Prentice (1982), refere dois tipos de dores musculares causadas por tensão, rotura ou espasmo do tecido muscular. O primeiro ocorre, com a fadiga, é transitório e comumente desaparece em 6 horas. O segundo aparece em 12 horas após o exercício e permanece por vários dias.

Don Tigny & Sheldon (1962) referem que a aplicação de gelo diminui a atividade do fuso muscular por elevar o seu limiar de disparo e conseqüentemente diminui o estímulo aferente.

Outro efeito inicial do gelo sobre a musculatura foi descrito por Barnes & Larson (1985); é o aumento da força máxima de preensão de 8,29%, seguida de perda de força de cerca de 14,05% após trinta minutos de aplicação do gelo.

Levine et alii (1954), afirmam que cinco minutos de aplicação de gelo (imersão em água gelada) são suficientes para provocar relaxamento da musculatura espástica.

A estimulação simpática diminui ou retarda o aparecimento de fadiga no músculo esquelético, segundo Orbeli (citado por McGown, 1967). Descargas vigorosas do sistema simpático são observadas no exercício muscular de força, asfixia, hipóxia, dor, "stress" hipoglicemia e aplicação de gelo.

É consenso que a aplicação de gelo reduz a espasticidade, que é traduzido por McMaster et alii (1978) como sendo uma resposta muscular exagerada causada pela perda de modulação cortical sobre o fuso muscular levando a uma hiperreatividade.

Kowal (1983), revendo trabalhos de Boes (1962), Eldred et alii (1960) e Knutsson (1969), afirma que o reflexo simpático ou diminui ou não se altera com a crioterapia.

Segundo Downey (1964) as terminações nervosas tendinosas também disparam mais vagarosamente sob o efeito do gelo.

É importante ressaltar que Kottke et alii (1982), documentou que o clônus desaparece apenas se a temperatura muscular for reduzida. Se a temperatura reduzir somente na pele haverá facilitação do neurônio alfa-motor aumentando a espasticidade, sendo este efeito utilizado, via massagem com gelo, para fins de reeducação muscular.

A diminuição do espasmo muscular permite mobilização articular ativa e passiva sem dor, gerando um ganho de amplitude articular (Zohn, 1987).

Fenômenos vasculares

Baseado no conhecimento fisiológico determinado pelo uso do gelo, verifica-se que o frio causa vasoconstrição diminuindo o fluxo sanguíneo regional e conseqüentemente, a hemorragia na área traumatizada. A mudança da temperatura dos tecidos causa diminuição do metabolismo, das ações químicas das células e conseqüentemente da quantidade de oxigênio e de nutrientes. O decréscimo do fluxo através da lesão dos vasos limita o edema; há menor liberação de histamina e interrupção no processo de evolução da rotura do capilar, o que normalmente ocorreria após a lesão. Há melhor drenagem linfática devido menor pressão no líquido extravascular (Hocutt et alii, 1982).

Entretanto, após 10 a 15 minutos da vasoconstrição inicial ocorre uma vasodilatação reflexa profunda, sem aumento da atividade metabólica local. Esta redução do metabolismo determinado pela queda da temperatura leva a uma diminuição de oxigênio e nutrientes necessários, na área afetada. Fica portanto, evidente a indicação da aplicação de gelo imediatamente após traumas esportivos (Lianza, 1985; O'Donoghue, 1976).

A vasoconstrição é produzida reflexamente nas fibras simpáticas e por ação direta sobre os vasos por redução da temperatura (Zohn, 1987).

A vasoconstrição é necessária devido ao acúmulo de fluidos (edema), como conseqüência, há aumento da pressão hidrostática e obviamente restrição de movimentos.

Matsen et alii (1975), em seus estudos experimentais com coelhos mostraram que com temperaturas inferiores a 20^o-25^oC há um edema maior que em outras temperaturas, talvez determinado por dano tecidual direto.

A vasoconstrição induzida por gelo, segundo Licht (citado por Kowal, 1983) pode-se propagar a áreas corpóreas adjacentes.

Guyton (1981) relata que a vasoconstrição cutânea aumenta com a queda de temperatura da pele a 15^oC; abaixo disso a vasodilatação ocorre atingindo seu máximo a 0^oC (geralmente após 25' de aplicação de gelo).

Abramson et alii (1966) conseguiram no seu trabalho, 83% de diminuição da circulação sanguínea com a imersão das mãos dos indivíduos participantes em água na temperatura de 11^o-14^oC por 25 minutos.

Temperatura local

A aplicação do gelo indubitavelmente reduz a temperatura da pele. Wolf (1971) citado por Kowal (1983), relata que a temperatura muscular com a aplicação do gelo ou diminui ou não se altera, e que quanto maior a profundidade, menor é a diminuição. Também cita que quanto maior for a profundidade do músculo em relação a superfície, maior é o tempo de aplicação de gelo para alcançá-lo.

McMaster et alii (1978) não encontraram diferenças nas medidas, quando relacionado ao sexo. Faz conjecturas de que a irrigação sanguínea, a taxa metabólica local, a profundidade da medida, a integração simpática, a duração de aplicação, a maneira da aplicação e a massa a ser resfriada são fatores

que podem influenciar a validade dos estudos sobre o efeito do gelo na temperatura muscular (TABELA 1).

TABELA 1 Queda média da temperatura muscular ($^{\circ}\text{C}$), segundo McMaster et alii, 1978.

AGENTE	TEMPO			
	15 min	30 min	45 min	60 min
GELO	3,4	6,9	9,2	11,3
GEL	1,8	4,4	6,5	8,4
QUÍMICO	1,6	2,9	3,0	3,5
FREON	0,2	0,9	1,2	1,7

Ainda, segundo McMaster et alii (1978) a baixa temperatura leva a um incremento das propriedades do colágeno, resultando em um aumento de sua resistência.

Segundo Lehmann e Lateur (citado por Kottke et alii, 1982) levará cerca de dez minutos após aplicação de gelo, para o início da queda da temperatura num indivíduo magro e cerca de 30 minutos num indivíduo obeso.

As estruturas termossensíveis da pele, segundo Waddel (citado por Downey, 1964) são provavelmente, uma rede de terminações nervosas. O neurorreceptor de frio ao ser estimulado responde com uma aguda porém consistente descarga neuronal, e o de calor com uma inibição de descarga.

Os impulsos aferentes vão ao sistema nervoso central através de fibras sensitivas periféricas especialmente tipo C e parte pelas vias simpáticas.

Existem, segundo Pickering, citado por Downey (1964), no hipotálamo, receptores centrais de termorregulação que são sensíveis a variações menores que $0,2^{\circ}\text{C}$. Há evidências experimentais de que existem estruturas termosensíveis em outras localizações, como grandes vasos, coração e pulmão.

Quando o gelo é aplicado sobre uma parte do corpo há uma vasoconstrição imediata causada por um reflexo nervoso mediado pela mudança de temperatura da pele, dependente de uma modulação central. Se a sensação de frio diminui, a vasoconstrição também diminuirá. Se a queda de temperatura for suficiente para estimular o sistema nervoso central, a vasoconstrição permanecerá indefinidamente, caso contrário ocorrerão calafrios e tremores.

Downey (1964) sustenta que resfriando a mão em água gelada ou ar frio há um decréscimo do fluxo sanguíneo local. Entretanto, quedas de temperatura abaixo de 10°C causam vasodilatação por períodos intermitentes, sendo este mecanismo não especificado na literatura.

Barnes & Larson (1985) afirmam que 62,7% da queda total de temperatura ocorre nos primeiros 2 minutos a aplicação do gelo, e que estas alterações de temperatura alteram as propriedades visco-elásticas do músculo.

Formas de aplicação da crioterapia

As diversas formas de crioterapia abordadas incluem: a) aplicação direta; b) massagem com gelo; c) imersão em água gelada; d) cobertor térmico; e) compressão intermitente associada ao gelo; f) aerossóis resfriantes; g) reações químicas resfriantes.

a) Aplicação direta

O gelo aplicado desta forma deve ser picado e acondicionado em saco plástico, para melhor se amoldar na estrutura a ser tratada, tendo-se o cuidado de se isolar e respeitar estruturas nervosas da aplicação direta, para não haver lesões destas.

O tempo de aplicação deverá ser de até 15 minutos, três vezes ao dia, para que não haja efeito vasodilatador; e de até 30 minutos, para se ter uma queda de temperatura muscular de até 11°C por hora (Hocutt, 1981).

b) Massagem com gelo

A massagem deve ser aplicada numa área de 6 a 8cm por 5 a 10 minutos (Waylonis, 1967). Pequeno bloco de gelo é aplicado diretamente sobre a pele, em movimentos circulares, ou unidirecionais com compressão local (Grant, 1964). O gelo aplicado desta forma, e portanto sob pressão, não deverá ser mantido imóvel mais de 3 minutos, sob o risco de lesão da pele pelo frio.

c) Imersão em Água gelada

Nesta modalidade são acrescentados cubos de gelo à água. O tempo de imersão é regulado pelo quanto se quer reduzir a temperatura muscular.

Seu princípio de atuação é semelhante aos anteriores, porém atingindo área maior uma vez que o membro é imerso na água gelada (Hocutt, 1981).

d) Cobertor térmico

Esta técnica foi descrita por Cohn et alii (1989) para reabilitação pós-operatória. Consiste na utilização de um aparelho elétrico e duas placas, colocadas paralelamente à estrutura a ser tratada, em tubos de borracha por onde circularia água, mantendo-se a temperatura fixa numa determinada graduação.

Pacientes tratados pelo método citado acima necessitaram 53% menos de medicação analgésica e permaneceram internados em média 1,2 dias a menos.

e) Compressão intermitente associada ao gelo

Trabalho inicialmente descrito por Starkey em 1976 e depois por Quillen & Rouillier em 1982, consistia na aplicação de gelo sobre a estrutura a ser tratada associado a um sistema pneumático de compressão intermitente por 5 minutos, em 70-90 mmHg de pressão. Os dois trabalhos com esta técnica versaram sobre o entorse do tornozelo.

f) Aerossóis resfriantes

Geralmente usados para tratamento de espasmos musculares ou irritações álgicas nos pontos de maior sensibilidade.

As drogas mais usadas são o etil-cloridrato e os clorofluorometanos.

Podem ser associados a alongamentos localizados e seus princípios de ação, segundo Travell (1952) consistem em:

- a) estimulação interna pela queda rápida da temperatura;
- b) depressão direta dos termorreceptores;
- c) efeito análogo à massagem.

A forma de utilização do "spray" consiste em jatos sobre o músculo ou no ponto de maior sensibilidade, de onde partem estímulos que bombardeiam o sistema nervoso central, dando origem à dor.

Devem ser usados com inclinação de 35°, numa distância média de 25 cm e com uma velocidade do jato deslizante sobre a pele em torno de 10cm por segundo.

g) Reações químicas resfriantes

São bolsas plásticas que contém separadamente dois produtos químicos que quando juntos provocam uma reação que leva à diminuição de temperatura.

Estas bolsas são caras, e a manutenção da baixa temperatura se faz somente por cerca de 10 a 15 minutos e a profundidade alcançada é ao redor de 40 a 50% da aplicação de gelo diretamente.

Existem, todavia, bolsas reutilizáveis com substâncias gelatinosas em seu interior.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS

A função fisiológica do músculo é contrair e relaxar, enquanto a função das articulações é mover-se, às custas da complexa ação muscular. Por outro lado, ligamentos, cápsulas e fâscias promovem a contenção, suporte e estabilização de todas estas estruturas, cujo dinamismo é fator preponderante de tal forma que quando o movimento é restringido pela dor, há rotura desse equilíbrio dinâmico, o que leva a sérias conseqüências, particularmente para o atleta. Para a mobilização precoce é necessário terapêutica que produza analgesia ou alívio da dor suficiente para a recuperação do movimento.

A presença de lesões traumáticas, freqüentes na prática desportiva, levam ao dano tecidual e conseqüentemente alterações fisiológicas se fazem presentes. Assim, tem-se elevação da taxa metabólica no local do trauma, aumentando a temperatura tecidual. A conseqüência é o aparecimento de edema e hematoma. O edema se origina pela dilatação capilar e pelo aumento da pressão hidrostática devido a elevação da taxa metabólica. Por sua vez, a dor ocorre devido a excitação das terminações nervosas, decorrente do aumento do volume local, processo inflamatório local e dano direto.

Hocutt et alii (1982), demonstraram que o gelo causa vasoconstrição, e conseqüente diminuição do fluxo sanguíneo regional assim como diminuição da hemorragia na área traumatizada, com menor equimose e hematoma. Com a vasoconstrição há menor liberação de histamina e conseqüentemente interrupção no processo de evolução de rotura do capilar, fato comum após o trauma. Em conseqüência há menor pressão na região extravascular, devido menor edema, em decorrência ocorreria melhor drenagem linfática.

Entretanto, segundo O'Donoghue (1976) e Lianza (1985), após 10 a 15 minutos do uso de gelo e da vasoconstrição inicial, ocorre uma vasodilatação reflexa profunda, sem aumento da atividade metabólica local, o que nos permite tirar boas conclusões quanto ao tempo de uso local do gelo.

Na análise dos trabalhos citados, algumas precauções devem ser tomadas, de tal forma, que é possível fazer-se extrapolações e até especulações quanto aos resultados dos trabalhos, mas evidentemente devem ser diferenciados de resultados objetivos.

Estudos clínicos práticos devem ser analisados em bases fisiológicas de estudos teóricos, visto que generalizações sem bases científicas podem ser prejudiciais se não existirem fatos que as

apoiam.

Não é possível, por exemplo, afirmar que num determinado estudo, foi avaliado ao mesmo tempo os efeitos do gelo na circulação, na hemorragia, no pós-trauma, no edema, no espasmo muscular e na dor muscular. É aceitável, todavia, afirmar que tal pesquisa avaliou determinada variável, baseada em estudos clínicos ou experiência pessoal, em uma determinada estrutura submetida a um certo tipo de crioterapia, por um certo tempo.

Por outro lado, o resultado de um tratamento pode ser atribuído em parte ou totalmente à convicção que o terapeuta ou o doente, ou ambos têm de que este dará certo.

Kowal (1983) cita que o gelo causa queda geral da espasticidade muscular, embora no início possa haver pequeno aumento da mesma. Refere também que a velocidade de condução nervosa reduz proporcionalmente ao tempo de aplicação do gelo.

Quanto à anestesia, Waylonis (1967) fixa seu aparecimento de 4 a 4,5 minutos após a aplicação do gelo, persistindo a mesma por 30 minutos a 3 horas, e em média por uma hora após o término da aplicação sob a forma de massagem, por 10 minutos.

Isto facilitaria, segundo Prentice (1982), a utilização de exercícios de alongamento ou facilitação neuro proprioceptiva associada ao gelo, no tratamento de afecções musculares.

Do ponto de vista da ação muscular, McGown (1967) refere que não há conhecimento pleno dos mecanismos que levam ao aumento da força máxima de contração isométrica após aplicação tópica do gelo.

Barnes & Larson (1985) afirmam, quanto à força máxima de contração isométrica, que alterações de temperatura podem provocar aumento ou redução desta, na dependência da magnitude da alteração e do tempo em que ela persiste.

Schaubel (1946) concluiu em pesquisas realizadas com 345 pacientes que, após cirurgia, utilizando a crioterapia por 72 horas, havia redução da frequência cardíaca e da temperatura e menor necessidade de analgésicos.

Kowal (1983) enfatiza que o uso inadequado da crioterapia pode exacerbar o edema, citando para isso o mecanismo de vasodilatação profunda reflexa, estabelecendo como tempo máximo de aplicação, 20 a 30 minutos com intervalo mínimo de 20 minutos. Sendo neste aspecto, acompanhado por Matsen et alii (1975), de que a crioterapia excessivamente demorada traz menor benefício ao paciente. McMaster & Liddle (1980) concluíram que aplicações prolongadas, usando temperaturas menos extremas também produzem efeitos deletérios.

Downey (1964) sustenta que quedas de temperatura abaixo de 10°C causam inicialmente vasoconstrição e depois vasodilatação por períodos intermitentes, sendo este mecanismo não especificado na literatura.

Starkey (1976) acredita num aumento da circulação sangüínea muscular proporcional a um decréscimo da temperatura. Kowal (1983), citando Licht & Abraham, considera que não existem dados na literatura para serem feitas afirmações conclusivas sobre o efeito do gelo na circulação sangüínea.

Segundo Barnes & Larson (1985) há aumento do sinal eletromiográfico muscular quando a temperatura da pele cai muito, embora sem queda significativa em nível muscular.

Quanto à maneira de aplicação, Cohn et alii (1989) não recomendam sua aplicação por tempo superior a 30 minutos, sob o risco de lesão nervosa superficial, que segundo Drez et alii (1981) é menos freqüente do que as necroses localizadas. Yates et alii (1988) descreveram a rotura do tendão extensor do 5o. dedo da mão por crioterapia.

McMaster et alii (1978) avaliando diferentes métodos de crioterapia, coloca a aplicação local com gelo picado em saco plástico como a mais eficiente. Nisto, é seguido também por Hocutt (1981) colocando-o como método mais seguro ao lado da imersão em água gelada, e que os aerossóis resfriantes não são eficientes pela falta de poder de penetração, havendo inclusive risco de lesão superficial por congelamento, com o que não concordam Travell (1952) e Waylonis (1967).

Covington & Basset (1993), recomendam o uso do gelo por até 20 minutos e em atletas

com reduzido tecido gorduroso subcutâneo, o uso de um protetor entre a pele e a fonte fria.

Grant (1964) coloca como a mais vantajosa a massagem com gelo, pelos seguintes motivos: não há contra indicações, é um método simples, não necessita equipamentos, apresenta boa tolerância pelo paciente e pode ser realizado em casa, após instruções.

Desta forma, o profissional, utilizando a crioterapia deve estar sempre atento aos efeitos comprovados ou não do uso do gelo, assim como das pesquisas desenvolvidas, podendo aplicá-las da melhor forma para conseguir seus objetivos. No esporte, o gelo traz a possibilidade de um atendimento de urgência racional, facilitando a recuperação do atleta.

Hocutt (1981) contra-indica a crioterapia nos seguintes casos: alergia ao gelo, no fenômeno de Raynaud, patologias reumatológicas, hemoglobulinúria paroxística com disfunção renal e hipertensão secundária e, finalmente, pacientes com paralisias, com áreas de anestésias e comatosos.

CONCLUSÕES

1. Não há dúvida de que a crioterapia é uma modalidade terapêutica de grande utilidade nas lesões músculo-esqueléticas decorrentes da prática desportiva.
2. Os trabalhos revisados permitiram observar as seguintes evidências:
 - a) redução da dor músculo-esquelética;
 - b) redução do espasmo muscular;
 - c) redução da distensibilidade do tecido conjuntivo;
 - d) redução da temperatura intramuscular;
 - e) redução da velocidade da condução nervosa;
 - f) redução do fluxo sanguíneo local por vasoconstrição nos 15 a 20 minutos iniciais e depois ocorre vasodilatação reflexa;
 - g) o gelo picado, colocado em saco plástico, parece ter maior eficácia, quando aplicado no local da lesão;
 - h) o tempo de uso aconselhável é de 15 a 20 minutos com 20 minutos de intervalo;
 - i) em atletas magros, com traumas em regiões que apresentam nervos periféricos, é prudente o uso de protetor entre a fonte fria e a pele.

SUMMARY

ICE AND TRAUMATIC INJURIES IN SPORTS

The use of ice on traumatic injuries is a very useful therapeutic modality, mainly on muscle-skeletal injuries. However, when used in an incorrect way, without knowledge of neuro-physiological, muscular and vascular phenomena, as well as about its different forms of application, it can cause unpleasant consequences, which can be irreversible. According to several writers, the use of crushed ice, contained in a plastic bag, seems to evidentiate greater efficiency, and the suggested period of application can vary from 15 to 20 minutes; after this period local vasodilatation will occur. Each application can be repeated after intervals of 20 minutes. This matter is an open field for new investigations, which need to be more elucidating.

UNITERMS: Cryotherapy; Ice; Sports traumatic injuries.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMSON, D.I. et alii. Vascular basis for pain due to cold. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, v.47, p.300-5, 1966.
- BARNES, W.M.; LARSON, M.R. Effects of localized hyper and hipothermia on maximal isometric grip strength. **American Journal of Physical Medicine**, v.64, n.6, p.305-13, 1985.
- COHN, B.T. et alii. The effects of cold therapy in the postoperative management of pain in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. **American Journal of Sports Medicine**, v.17, n.3, p.344-8, 1989.
- COVINGTON, D.B.; BASSETT, H. When cryotherapy injures: the danger of peripheral nerve damage. **Physician and Sportsmedicine**, v.21, n.3, p.78-93, 1993.
- DE VRIES, H.A. Quantitative electromyographic investigation of the spasm theory of muscle pain. **American Journal of Physical Medicine**, v.45, n.3, p.119-33, 1966.
- DON TIGNY, R.; SHELDON, K. Simultaneous use of heat and cold in treatment of muscle spasm. **Archives of Physical Medicine**, v.43, p.235-7, 1962.
- DOWNEY, J.A. Physiological effects of heat and cold. **Journal of The American Physical Therapy Association**, v.44, n.8, p.713-7, 1964.
- DREZ, D.F. Cryotherapy and nerve palsy. **American Journal of Sports Medicine**, v.9, n.4, p.256-7, 1981.
- DREZ, D. JR. et alii. Cryotherapy and nerve palsy. **American Journal of Sports Medicine**, v.9, n.14, p.256-7, 1981.
- GRANT, A.E. Massage with ice (cryokinetics) in the treatment of painful conditions of the musculoskeletal system. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, v.45, p.233-8, 1964.
- GREEN, G.A. et alii. Peroneal nerve palsy induced by cryotherapy. **Physician and Sportmedicine**, v.17, n.9, p. 63-70, 1989.
- GUYTON, A.C. **Textbook of medical physiology**. 6.ed. Philadelphia, WB Saunders, 1981. Cap.29, p.354.
- HOCUTT, J.E. Cryotherapy. **American Family Physician**, v.23, n.3, p.141-4, 1981.
- HOCUTT, J.E. JR. et alii. Cryotherapy in ankle sprains. **American Journal of Sports Medicine**, v.10, n.5, p.316-9, 1982.
- KNIGHT, K.L. **Cryotherapy: theory, technique, and physiology**. Terre Haute, Chattanooga, 1985.
- KOTTKE, F.J. et alii. **Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation**. 3.ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1982. p.328-42.
- KOWAL, M.A. Review of physiological effects of cryotherapy. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.5, p.66-73, 1983.
- KRAUS, H. Evaluation and treatment of muscle function in athletic injury. **American Journal of Surgery**, v.98, p.353-62, 1959.
- LEVINE, M.G. et alii. Relaxation of spasticity by physiological technics. **Archives of Physical Medicine**, v.35, p.214-23, 1954.
- LIANZA, S. **Medicina de reabilitação**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1985. Cap.5, p.86.
- MCGOWN, H.L. Effects of cold application on maximal isometric contraction. **Physical Therapy**, v.47, n.3, p.185-92, 1967.
- MCMASTER, W.C.; LIDDLE, S. Cryotherapy influence on posttraumatic limb edema. **Clinical Orthopaedic and Related Research**, v.150, p.283, 1980.
- MCMASTER, W.C. et alii. Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. **American Journal of Sports Medicine**, v.6, n.5, p.291-4, 1978.
- MATSEN, F. A. et alii. The effect of local cooling on postfracture swelling. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.109, p.201-6, 1975.
- MIGLIETTA, O. Action of cold on spacity. **American Journal of Physical Medicine**, v.52, n.4, p.198-205, 1973.
- O'DONOGHUE, D. H. **Treatments of injuries to athletes**. Philadelphia, W.B. Saunders, 1976.
- PRENTICE, W. E. An electromyographic analisys of the effectiveness of heat or cold and stretching for inducing relaxation in injured muscle. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.3, n.3, p.133-40, 1982.
- QUILLEN, W.S.; ROUILLIER, L.H. Initial management of acute ankle sprains with rapid pulsed pneumatic compression and cold. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.4, p.39-43, 1982.

- SCHAUBEL, H. J. The local use of ice after orthopedic procedures. *American Journal of Surgery*, v.72, n.5, p.711-4, 1946.
- SCOTT, S.G. Current concepts in the rehabilitation of the injured athlete. *Mayo Clinic Proceedings*, v.59, p.83-90, 1984.
- STARKEY, J. A. Treatment of ankle sprains by simultaneous of intermittent compression and ice packs. *American Journal of Sports Medicine*, v.4, n.4, 1976.
- TRAVELL, J. Ethyl chloride spray for painful muscle spasm. *Archives of Physical Medicine*, v.33, p.291-8, 1952.
- _____. Factors affecting pain of injection. *Journal of The American Medical Association*, v.158, p.368-71, 1955.
- WAYLONIS, G.W. The physiologic effects of ice massage. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, v.48, p.37-42, 1967.
- YATES, V.M. et alii. Rupture of tendon after cryotherapy for hand wart. *British Medical Journal*, v.297, p.1106, 1988.
- ZANKEL, H. Effect of physical agents on motor conduction velocity of the ulnar nerve. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, v.47, n.12, p.787-92, 1966.
- ZOHN, D.A. *Musculoskeletal pain: diagnosis and physical treatment*. Boston, Little, Brown, 1987. Cap.7, p.126-8.

Recebido para publicação em: 02/08/93

ENDEREÇO: Rubens Lombardi Rodrigues
Av. Prof. Mello de Moraes, 65
05508-900 - São Paulo - SP - BRASIL