

Crioterapia en lesiones deportivas agudas

A. Luque Suárez. *Fisioterapeuta. Vélez-Málaga*

RESUMEN

La crioterapia es una modalidad terapéutica que se usa comúnmente en el tratamiento de las lesiones deportivas agudas. En Fisioterapia deportiva se emplean técnicas que enfrían los tejidos entre 1-10 °C, para obtener efectos tales como disminución de la hemorragia y edema, moderación del metabolismo celular, disminución del espasmo muscular y el dolor, etc.

El propósito del estudio es realizar una revisión bibliográfica que nos permita explicar las bases fisiológicas por las que la crioterapia es una modalidad terapéutica de primera elección en los cuidados de urgencia de las lesiones deportivas, lo cual nos capacitará para una mejor utilización de la misma.

Palabras clave: Crioterapia, lesión aguda, deporte.

ABSTRACT

Title: Cryotherapy in acute sports injuries.

Cryotherapy is a modality that is used commonly in the management of the acute sports injuries. In sport Physiotherapy is used at temperatures between 1-10 °C, to get effects so as: decrease of the haemorrhage and edema, moderation of the metabolism, decrease of the muscular spasm and pain, and so on.

The purpose of this study is carry out a literary review to get explain the physiological basis which support the use of cryotherapy in the acute period of the sports injuries, getting so a better use of this therapy.

Key words: Cryotherapy, acute injury, sport.

INTRODUCCIÓN

La crioterapia, o frío curativo, es el uso del frío como agente terapéutico, o sea, la aplicación de una sustancia al cuerpo que le quite calor para provocar un efecto terapéutico bajando la temperatura de los tejidos. Dado que se puede utilizar con diversos ob-

jetivos terapéuticos, surgen diversos procedimientos crioterapéuticos en función del fin perseguido. Así, se utiliza en los cuidados inmediatos (de urgencia) tras una lesión de tejidos musculoesqueléticos, como parte de primeros auxilios (junto a compresión, elevación y reposo: RICE); en la recuperación de patologías musculoesqueléticas, por su po-

der analgésico; en criocirugía; enfriando tejidos en cirugía, y un largo sinfín de casos (tratamiento de dolores menstruales, disminución del dolor tras inyecciones, etc.). En este artículo centraremos la aplicación de la crioterapia en los cuidados de urgencia de lesiones musculoesqueléticas, ocurridas en el ámbito deportivo en las siguientes 24-48 horas del trauma.

En Fisioterapia deportiva la crioterapia juega un papel muy importante. Así se desprende de los numerosos estudios que tratan de justificar su utilización en los cuidados de urgencia de lesiones deportivas que afectan al sistema musculoesquelético. Mediante estos procedimientos fisioterapéuticos se pueden conseguir efectos tales como la disminución de la temperatura de los tejidos, la moderación del metabolismo, efectos inflamatorios y circulatorios, la disminución del dolor y del espasmo muscular, etc., siempre usando temperaturas entre 1-10 °C, ya que si el enfriamiento sobrepasa los -4 °C, comienza la destrucción del tejido.

El objetivo del presente estudio se centra en explicar las bases fisiológicas por las que la crioterapia es una modalidad terapéutica de primera elección en los cuidados de urgencia de las lesiones deportivas, ya que, aunque su utilización esté muy extendida, es necesario contar con una base teórica que nos permita un mejor uso de los efectos de la crioterapia.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica, estudiando un total de 17 referencias, las cuales han sido analizadas y de las que se han extraído datos que nos clarifican la utilización de la crioterapia en la fase aguda de la lesión deportiva.

RESULTADOS

Moderación del metabolismo

La moderación del metabolismo es el efecto más importante del frío en esta etapa del cuidado, porque se opone a la aparición de la *hipoxia secundaria* [1]. Si no se aplica frío, las células del área directamente lesionada que escaparon inicialmente al daño ultraestructural provocado por el trauma y las células intactas de los tejidos circundantes, quedan expuestas a sufrir cambios metabólicos, producto de la falta de oxígeno, que pueden causar una nueva lesión: *la lesión hipóxica secundaria*. La aplicación de frío, al disminuir las necesidades metabólicas de las células, sitúa a éstas en una especie de «hibernación transitoria», en la que los requerimientos de oxígeno son más bajos, con lo que a las células les es más fácil resistir el período de hipoxia desencadenado por el compromiso circulatorio reinante en la lesión [2].

Reducción de la hinchazón

La hinchazón tiene dos orígenes: la hemorragia directa y el edema [3].

Disminución de la hemorragia

El frío disminuye la hemorragia, ya que induce espasmo vascular, pero no puede disminuir la hemorragia normalmente, ya que la coagulación se realiza en unos 5 minutos después de la lesión [4], período que suele emplearse para evaluar la lesión.

Disminución del edema

El edema es el causante en la mayor parte de la hinchazón. Puede controlarse de dos

maneras a través de la crioterapia: una de ellas es debida a que la moderación del metabolismo antes citada disminuye la lesión hipóxica secundaria y se generan menos residuos tisulares, con lo que hay menos proteínas libres y, por tanto, una presión oncótica más baja.

La otra forma de controlar el edema es que un enfriamiento a 10-15 °C evita el aumento de líquidos en el filtrado y del coeficiente de filtración capilar, que provoca la histamina a temperatura normal, como consecuencia de una disminución de los intersticios de las vénulas, lo cual disminuye la salida por estos vasos de líquidos y proteínas [5].

Hemos de mencionar que, aunque el frío evita el desarrollo del edema, una vez aparecido éste no logra hacerlo desaparecer [6], puesto que en ese caso, disminuir la presión oncótica exige quitar del área el exceso de proteínas libres, lo cual es un proceso activo que requiere presión física intermitente. El hecho de evitar que el edema se haga mayor beneficiará al proceso posterior de cicatrización, en el sentido de que el edema provocará una lesión hipóxica secundaria mayor, ya que el edema aumenta la distancia entre capilares y células del tejido, lo cual dificulta la llegada de oxígeno y otros nutrientes a dichas células. Además, si evitamos el edema estaremos disminuyendo y evitando dolor, ya que el edema puede comprimir terminaciones nerviosas libres de la zona.

Reducción del espasmo muscular

El espasmo muscular, o defensa muscular por la cual los músculos vecinos a la zona dañada se contraen espasmódicamente, intentando inmovilizar el área como con una férula y protegerla de daños mayores, es una

reacción indeseable frente al daño ocurrido. La defensa muscular es dolorosa, lo cual aumenta el espasmo, que a su vez aumenta el dolor, y así sucesivamente. Se entra así en un círculo vicioso de dolor-espasmo-dolor que se perpetúa a sí mismo.

La crioterapia reduce el espasmo muscular, reduciendo así el dolor producido por éste durante las primeras horas de la lesión musculoesquelética. Existen varias hipótesis en cuanto al mecanismo de reducción del espasmo muscular:

1. *Disminución de la información sensitiva:* la velocidad de conducción nerviosa disminuye a medida que lo hace la temperatura, bloqueándose a temperaturas próximas a 10 °C.
2. *Mecanismo reflejo:* el hecho de que la rapidez con que el frío provoca la disminución del espasmo y el hecho de que enfriando la piel se produzca una disminución de los reflejos tónicos de estiramiento, no llegando a enfriar el nervio, hace pensar que pueda ser un mecanismo reflejo el causante de la reducción del espasmo muscular.
3. *Ciclo dolor-espasmo-dolor:* la eliminación del dolor puede romper el ciclo y permitir que el músculo se relaje.

Aplicación práctica

Tiempo de aplicación

Todos los trabajos revisados coinciden en señalar que la crioterapia debe ser aplicada tan pronto como sea posible después de la lesión musculoesquelética.

El frío debe aplicarse durante 20 minutos o mejor aún, 30 minutos. Aplicaciones más breves no enfriarían lo suficiente [7]. El área del

cuerpo a enfriar también influye en el tiempo de aplicación del hielo: el muslo puede requerir unos 40 minutos, mientras que zonas como la rodilla o el codo pueden necesitar 20-30 minutos [8]. La aplicación es intermitente, o sea, se aplica hielo durante 30-40 minutos, se para unas 2 horas y se continúa la terapia. Tiempos superiores a 45 minutos de hielo no suponen beneficio adicional [9], y además pueden causar quemaduras por congelación si se supera la hora de tratamiento [10]. El período entre aplicación y aplicación es aprovechado por el deportista para desplazarse, ducharse, etc. Al hacer una aplicación intermitente, además de evitar las quemaduras, la temperatura en tejidos profundos sigue descendiendo después de la aplicación que descenderá durante más tiempo cuanto más profunda sea la estructura [11], con lo que se puede lograr controlar casi por completo el edema durante las siguientes 24-48 horas posteriores al trauma deportivo.

Duración de la terapia

La mayoría de los autores consultados coinciden en señalar que la aplicación de frío debe ceder cuando la tendencia a hincharse de la zona lesionada haya pasado, lo cual puede variar en función de la gravedad de la lesión, desde horas hasta varios días. Una vez controlado el edema y que se haya vencido la contractura muscular de defensa, se cederá en la aplicación del frío, para dar paso a la aplicación de modelos fisioterapéuticos tendientes a la reabsorción del edema y del hematoma, pudiendo emplearse U.S. pulsátil, criocinética, compresiones neumáticas, etc. Una vez eliminados el edema y el hematoma, comienza el proceso de reparación de la lesión. Por tanto, la duración de la terapia nos la dará la propia gravedad de la lesión y su evolución.

Forma de aplicación

La forma de aplicación más frecuente y que cuenta con mayor aceptación son los paquetes con hielo, que son bolsas de plástico llenas de cubitos de hielo a las que se les quita el aire, se les hace un nudo y se aplica directamente sobre la piel, sujetándose con una venda elástica. Estos paquetes de hielo enfrían el cuerpo más que ciertos paquetes comerciales ya preparados y duran más tiempo fuera del congelador [12].

La bolsa de hielo puede ser aplicada directamente sobre la piel, ya que al ser la temperatura de un paquete de hielo de 0 °C y la temperatura de congelación de los tejidos vivos en torno a -4 °C, no existe riesgo de quemaduras, siempre que no se superen los 60 minutos de tratamiento [9]. Situar una toalla o un vendaje elástico entre piel y bolsa de hielo disminuiría la efectividad del procedimiento crioterapéutico.

DISCUSIÓN

Existe controversia en cuanto a la modalidad de aplicación del frío. Los paquetes de gel helado, que contienen agua, un anticongelante y gelatina dentro de una bolsa de vinilo, tienen un uso sencillo, pudiendo usarse repetidas veces; poseen los inconvenientes de que al no encontrarse en estado sólido, los paquetes de gel tienen menos capacidad refrigerante que el hielo, enfriando menos que un paquete de hielo simple; además, como se enfrían muy por debajo de 0 °C, pueden causar quemaduras si no se les coloca algún paño húmedo entre éste y la piel o se usan más de 30 minutos [13].

Los paquetes de frío químico, los cuales contienen sustancias que al mezclarse generan reacción química que produce frío, son

una alternativa si no tenemos a mano un paquete con hielo. No bajan lo suficiente la temperatura [12], y si se escapa algo de líquido de la bolsa, pueden provocar quemadura química.

El cloruro de etilo y el fluorometano, al evaporarse tan rápido sobre la piel, sólo tienen efectos superficiales, limitándose su acción a tratar el dolor y el espasmo muscular, por lo que no son de utilidad en la fase aguda de una lesión musculoesquelética.

También existen opiniones divergentes en cuanto a que se produzca una vasodilatación inducida por el frío (VDIF). Lewis [14] introdujo este concepto en 1930, ya que observó que a una aplicación de frío, con su consiguiente vasoconstricción, le seguía un período de vasodilatación debido a que encontró un aumento de temperatura posterior a la aplicación de crioterapia en sus investigaciones. Esta corriente ha sido sostenida por los clínicos de la medicina del deporte hasta que Knight [15] demuestra que el aumento de temperatura no supone un aumento del flujo sanguíneo; además, Knight [16] propone que la sensación de calor que muestran los pacientes se debe a que experimentan disminución de dolor y que el enrojecimiento cutáneo que se advierte en la piel es debido a que el frío disminuye más el retorno de sangre por las venas que la entrada de sangre por las arterias, lo que ocasiona una hiperemia, y que al estar disminuido el metabolismo, hay menos intercambio de oxígeno entre vasos y tejidos, con lo que la sangre sale por las venas con más oxígeno [17]. Futuras investigaciones deberán seguir corroborando que no existe vasodilatación inducida por el frío.

No se han encontrado estudios en relación al efecto de la crioterapia sobre la inflamación traumática, por lo que consideramos que hace falta más investigación en este campo,

al igual que en lo concerniente al tiempo de aplicación de la crioterapia después de la lesión y del tiempo total de la terapia.

CONCLUSIÓN

En base a la literatura revisada, parece ser que la utilización de la crioterapia en fase aguda de la lesión deportiva viene justificada porque modera el metabolismo de las células adyacentes al trauma y disminuye la hemorragia y el edema, y también el espasmo muscular defensivo y el dolor ocasionado por la lesión. No parecen estar claros sus efectos sobre la inflamación en sí ni tampoco el tiempo de duración de la aplicación de la terapia, por lo que futuras investigaciones deberán tratar estos aspectos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Knight KL. Effects of hypothermia on inflammation and swelling. *Athl Train.* 1976; 11: 7-10.
2. Knight KL. Frío, reposo, compresión, elevación y estabilización para el cuidado inmediato de las lesiones traumáticas deportivas. En Knight KL, ed. *Crioterapia: rehabilitación de las lesiones en la práctica deportiva*. Barcelona: Bellaterra; 1996. p. 131-148.
3. Slocum DB. Treatment of football injuries. *Athl Train.* 1972; 7: 77-89.
4. McFarland RG. Normal and abnormal blood coagulation: a review. *J Clin. Pathol.* 1948; 1: 113-143.
5. Rippe B, Grega GJ. Effects of prenaline and cooling on histamine induced changes of capillary permeability in the rat hindquarter vascular bed. *Acta Physiol. Scand.* 1978; 103: 252-262.
6. McLean DA. The use of cold and superficial heat in the treatment of soft tissue injuries. *Br J Sports Med.* March 1989; 23: 53-54.

7. Mc Master WC. A literary review on ice therapy in injuries. *Am J Sports Med.* 1977; 5: 124-126.
8. Palmer JC, Knight KL. Ankle and thigh skin surface temperature changes with repeated ice pack application. *J Athl Train.* 1992; 27: 138.
9. Mlynarczyk JM. Temperature changes during and after ice application of 10,20,30,45 and 60 minutes. Terre Haute: Indian State University; 1984. Master Thesis. En: Knight KL, ed: *Crioterapia: rehabilitación de lesiones en la práctica deportiva*. Barcelona: Bellaterra, 1996.
10. Knight KL. Problemas, precauciones y contraindicaciones de la crioterapia. En Knight KL. *Crioterapia: rehabilitación de las lesiones en la práctica deportiva*. Barcelona: Bellaterra; 1996: 261-280.
11. Waylonis GW. The physiologic effects of ice massage. *Arch Phys Med. Rehabil.* 1967; 48: 37-42.
12. McMaster WC, Little S, Waugh TR. Laboratory evaluations of various cold therapy modalities. *Am J Sports Med.* 1978; 6: 291-294.
13. Stevens DM, D'Angelo JV. Frostbite due to improper use of frozen gel pack. *N Engl J Med.* 1978: 299-1415.
14. Cetas TC. Thermometry. En: Lehman JF, ed. *Therapeutic Heat and Cold*. 3.^a ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1982: 35-69.
15. Knight KL, Bryan KS, Halvorsen JM. Circulatory changes in the forearm in 1,5,10, and 15 °C water. *Int J Sports Med.* 1981; 4: 281.
16. Knight KL. Efectos circulatorios de las aplicaciones terapéuticas del frío. En Knight KL. *Crioterapia: rehabilitaciones de lesiones en la práctica deportiva*. Barcelona: Bellaterra; 1996: p. 161-186.
17. Lehman JF, Warren CG, Scham SM. Therapeutic heat and cold. *Clin Orthop.* 1974; 99: 207-245.