

CRIOTERAPIA TERAPIA ÚTIL EN MANEJO DE INFLAMACIÓN Y DOLOR CON EL MÍNIMO USO DE MEDICAMENTOS.

Desde la época de los egipcios (2500 a.C.), la crioterapia ha sido utilizada en procesos inflamatorios y heridas. Hipócrates, padre de la Medicina también describe los beneficios y contraindicaciones del uso de esta terapia. También el cirujano de napoleón, Dominique-Jean Larrey utilizó el frío como una ayuda anestésica en amputaciones de miembros. Ya a principios de 1900 la importancia de la crioterapia aumentó dado la posibilidad de usar agentes criogénicos, primariamente el aire líquido (-190°C) y tiempo después el nitrógeno líquido (-196°C), los cuales fueron de mucha ayuda en los sucesivos trabajos de criocirugía y demás disciplinas.

En 1978 se produce en la crioterapia un vuelco importante, introduciéndose así la crioterapia sistémica que consiste en la introducción completa del cuerpo en criocámaras (-100°C a -160°C) con tiempos de estadía menores a 3-4 minutos. La función de la crioterapia sistémica es desarrollar reflejos defensivos, reacciones beneficiosas y efectivas para el restauramiento del balance natural del organismo.

El uso de la crioterapia en humanos es una de las técnicas mas utilizada en pacientes de alto rendimiento y también en otros casos de rehabilitación gracias a los distintos efectos terapéuticos que se obtienen, favoreciendo la utilización mínima o no utilización de medicamentos. En cuanto a la práctica veterinaria en Chile, el uso de la crioterapia no ha sido bien difundida.

La palabra crioterapia viene del griego **Κρύο (crio)** que significa frío y **Θραπεία (therapeia)** que significa terapia y que se refiere a tratamiento, o sea tratamiento en base a frío. Para un mejor entendimiento práctico la podemos definir como: Conjunto de procedimientos terapéuticos capaces de sustraer calor del organismo en el cual se utiliza. El empleo de esta terapia se realiza de muchas maneras como por ejemplo: bolsas de hielo, baños fríos, cold packs (bolsas de hidrocoloide), compresas heladas, envolturas frías y/o gases que producen enfriamiento.

REACCION DEL ORGANISMO FRENTE A LA APLICACIÓN DEL FRÍO:

Efectos Fisiológicos de la Crioterapia:

Los efectos dependen de los siguientes factores: intensidad de frío, profundidad de penetración del frío (dado por la intensidad y el tiempo de aplicación), el período de tiempo de exposición, la superficie corporal a tratar (capa grasa que presente en el sitio) y la capacidad del organismo de responder considerando que éste se encuentre en óptimas condiciones fisiológicas.

La respuesta del organismo frente a este estímulo consiste en un sin número de procesos que se detallan a continuación:

1. Disminución de temperatura local
2. Modificación de la circulación: (estas etapas van entrelazadas, sin tener un tiempo exacto de ocurrencia).
 - ✿ **Vasoconstricción:** Se produce tanto en piel como primer nivel de tratamiento y luego en tejidos adyacentes en respuesta al frío intenso. Producto de esta vasoconstricción, disminuye el flujo sanguíneo y consecuentemente la viscosidad de la sangre en el área tratada. Debido a los factores anteriormente mencionados se produce la disminución de la permeabilidad vascular, evitando la sucesiva pérdida de líquido hacia el tejido extracelular. Otros privilegios que se desencadenan son: reducir la tumefacción y la hemorragia inicial, disminuyendo las consecuencias iniciales del cuadro.
 - ✿ **Vasodilatación:** Debido a que el organismo presenta una hipoxia tisular (exposición al frío por más de 10 minutos o temperaturas menor a 10°C), esto hace que el organismo reaccione, protegiendo y ejecutando mecanismos de microcirculación al área afectada. Además de esto el frío produce una parálisis en los mecanismos de contracción de las paredes vasculares o bloqueo de impulsos nerviosos que van a los vasos sanguíneos, produciendo más vasodilatación alrededor de los 12-15 minutos post vasoconstricción. Esto dependiendo de los factores ya mencionados anteriormente.
 - ✿ **Disminución de la Demanda Metabólica:** Esta etapa está dada por la hipoxia tisular, la cual produce inhibición de: metabolismo celular, disminución de la concentración de metabolitos por bajos niveles metabólicos y la disminución de agentes vasoactivos como la histamina que disminuye la filtración de fluidos hacia el intersticio. Las reacciones químicas disminuyen durante el enfriamiento. Estos sucesos más la disminución del flujo sanguíneo, dado por la vasoconstricción, producen una respuesta de disminución de la inflamación.
3. Disminución del dolor: En esta etapa se distinguen 2 aspectos: un efecto directo y otro indirecto. De forma directa se mencionan:
 - ✿ Disminución temporal de la velocidad de conducción nerviosa siendo las fibras A más sensibles que las fibras C.
 - ✿ Disminución significativa en la producción de acetilcolina pudiendo ser más sensibles unas fibras que otras dependiendo del diámetro y de la mielinización de ellas.
 - ✿ Disminución de la transmisión sináptica en los nervios periféricos dado por un bloqueo o impedimento en su mecanismo (algunos

postulan que pudiera ser por una alteración en el flujo de iones en la transmembrana)

- ✿ Inhibición de la liberación de mediadores químicos como la histamina la cual esta implicada en la excitación de los receptores nociceptivos

De forma indirecta se mencionan: (Disminución del dolor)

- ✿ Disminución de la inflamación
- ✿ Disminución de la hemorragia
- ✿ Disminución de espasmos musculares

Estos tres efectos hacen que se rompa el círculo vicioso de dolor.

4. Disminución del espasmo muscular:

Los mecanismos de miorelajación que produce la crioterapia en la masa muscular se dan debido a:

- ✿ Facilita la actividad de la alfa motoneurona
- ✿ Bloqueo de las fibras eferentes gama motoneurona, dado por una estimulación del reflejo cutáneo aferente
- ✿ Disminución en la descarga del huso neuromuscular aferente dado por el enfriamiento directo del músculo
- ✿ Aumento de la fuerza muscular luego de la aplicación del frío
- ✿ Aumento de la fuerza isométrica máxima tras los criomasajes
- ✿ Los autores mencionan que la fuerza muscular se debe a la variación de excitabilidad de las fibras nerviosas que intervienen en los reflejos monosinápticos y órgano tendinoso de golgi
- ✿ Una prolongación del frío provocaría el efecto contrario a la fuerza siendo esto el efecto analgésico/anestésico muscular.

5.- Otros Efectos:

- ✿ Sistema Cardio Vascular: Aumento, al inicio de la aplicación, de la frecuencia cardiaca y de la tensión arterial para luego disminuir con la vasodilatación reactiva
- ✿ Sistema Urinario: Aumento de la diuresis por acción directa sobre la circulación renal o por estímulo vesical
- ✿ Sistema Nervioso: efecto analgésico, bloqueo de la actividad sináptica y velocidad de conducción de los nervios periféricos. Aplicaciones excesivas podrían provocar neuropraxia o axonomnesis según zona de aplicación
- ✿ Articulaciones: El efecto antiinflamatorio, disminución del edema y el dolor favorecen la movilidad articular. También ayuda a la disminución de adherencias que provocan la inmovilidad articular ya que evita el exudado de la herida.
- ✿ Ayuda a todo proceso inflamatorio molesto como estreñimiento, dolores agudos, tendinitis aguda, dolores en ligamentos por un

sobreuso del miembro o articulación y además para pacientes con alzas de temperatura la cual se debe bajar de forma rápida.

¿EN QUÉ CASOS SE PUEDE UTILIZAR LA CRIOTERAPIA?

- ✿ Traumas en su fase aguda ejemplo: Lesiones en ligamentos, tendones, músculos
- ✿ Post quirúrgicos traumatológicos/neurológicos
- ✿ Post quirúrgicos de tejidos blandos, dependiendo de la zona a tratar
- ✿ Heridas por mordida, roce, rasgadura, etc.
- ✿ Quemaduras por roce, elementos calientes (güateros de agua hirviendo)
- ✿ Procesos dolorosos crónicos como contracturas musculares
- ✿ Algias diversas (espasmos y desgarros musculares)
- ✿ Alzas de temperatura corporal, se aplica crioterapia en las zonas de los grandes vasos sanguíneos para una mejor sustracción del calor del organismo



Figura N° 1: bolsa tipo ziploc con bandeja hielo



Figura N° 2: bolsa tipo ziploc con agua

¿CÓMO DEBE SER LA APLICACIÓN DE CRIOTERAPIA?

Primero se debe circunscribir la zona a tratar (Figura N° 3). Esto se realiza con el dorso de la mano colocándola sobre el área lesionada. Se sentirá un alza térmica localizada en la zona inflamada, aún cuando el paciente está medicado con antiinflamatorios. Ya determinada la zona a tratar se debe realizar la crioterapia, consistente en:

Colocar en una bolsa tipo ziploc una bandeja de hielo (Figura N° 1). La bolsa se llena con un volumen determinado de hielo, luego de esto se le adiciona agua fría a la mitad del volumen de hielo (Figura N° 2). Se coloca la bolsa sobre la zona determinada, moviendo en dirección de las manillas del reloj y bajo supervisión durante la aplicación (Figura N° 4). Realizar este pasaje 2 a 3 veces por un periodo de 10 minutos cada 1,5 hora o 20 minutos cada 2 horas.

A medida que va pasando el tiempo el intervalo entre horas se va parcializando según respuesta del organismo, siendo después un intervalo de 4 a 5 horas hasta el término total de la terapia de 72 horas desde la lesión o cirugía.

(Insertar figura N° 3 y N° 4)

El período de tiempo según tejidos es variado, siendo determinado en las distintas publicaciones de los investigadores. Ellos mencionan que la temperatura de los tejidos superficiales como la piel y el subcutáneo mostraron un enfriamiento rápido y profundo y que éstos, al retirar la crioterapia, seguían disminuyendo su temperatura por un período corto de tiempo para así comenzar a aumentar lentamente hasta llegar a su temperatura inicial. En cuanto a los tejidos más profundos como músculos y hueso mostraron una declinación menor y gradual de la temperatura, pero con un período prolongado de recalentamiento luego de removida la crioterapia. La magnitud del enfriamiento en los distintos tejidos fue diferente, reportándose un cambio en la temperatura muscular de $-17,4^{\circ}\text{C}$ y de $-18,4^{\circ}\text{C}$ en la zona intraarticular de un perro normal. Otro autor menciona que el cambio en la temperatura del muslo canino varió en $-11,3^{\circ}\text{C}$ con la aplicación de hielo, $-8,4^{\circ}\text{C}$ con la aplicación de cold pack y $-3,5^{\circ}\text{C}$ con la aplicación de packs químicos. Lehmann reportó que la lentitud en la disminución de la temperatura muscular depende en gran parte del grosor de las capas de grasa de la zona a tratar siendo esto directamente proporcional al tiempo de exposición a la crioterapia.

El tiempo de exposición preferido en las investigaciones fue de 15 minutos debido a que este período de tiempo produce una menor incomodidad para el paciente. En cambio aplicaciones con bajas temperaturas y períodos prolongados sin supervisión podrían provocar efectos colaterales como lesiones o daños en nervios periféricos, daños causados en piel u otro tejido dado por fríos intensos o en el retardo de la curación. Los autores concluyeron que la aplicación más allá de 20 minutos no es recomendada dado los riesgos en complicaciones clínicas ya mencionadas.

Se concluye que la aplicación de frío en formas variadas puede ser valiosa ya que produce reducción de: dolores en el sistema músculo esquelético, espasmos musculares, distensibilidad del tejido conectivo, velocidad de conducción nerviosa, hemorragias, edemas, inflamaciones y temperatura intramuscular. Otros de los beneficios del uso de la crioterapia es: rápida recuperación, mejor rehabilitación y por último una rápida vuelta a la normalidad, al igual permite movilizar tempranamente los segmentos afectados y con un menor uso de analgésicos.



Dra. Vinka Yutronic Iratchet
Kinesiología Veterinaria y Rehabilitación
de Animales
Quiropracta Veterinario

☎ Celular de Contacto: 09-9789066
www.kineveterinaria.cl
E-mail: drayutronic@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- AKGUN K, KORPINAR M, TUNAYA M, AKARIRMAK U, TUZUN S, TUZUN F. Temperature Changes in Superficial and Deep Tissue Layers with Respect to Time of Cold Gel Pack Application in Dogs. *Yonsei Medical Journal*. 45(4):711-718, 2004
- 2.- CHESTERTON L, FOSTER N, ROSS L. Skin Temperature Response to Cryotherapy. *Arch Phys Med Rehabil*. 83:543-9, 2002
- 3.- DAWBER RPR, COOPER SM. The History of Cryosurgery. *J R Soc Med* 94:196-201, 2001.
- 4.- FREIMAN A. BOUGANIM N. History of cryotherapy. *Dermatology Online Journal* 11 (2): 9

<http://dermatology.cdlib.org/112/reviews/hxcryo/freiman.html>
- 5.- HUBBARD T, DENEGAR C. Does Cryotherapy Improve Outcomes with Soft Tissue Injury?. *Journal of athletic training*. 39(3):278-279, 2004
- 6.- JUTTE L, MERRICK M, INGERSOLL C, EDWARDS J. The Relationship between Intramuscular Temperature, Skin Temperature, and Adipose Thickness During Cryotherapy and Rewarming. *Arch Phys Med Rehabil*. 82:845-50, 2001
- 7.-Kryotherapy: welcome to the cryochamber, to ice fitt centrum
www.kryokammer.at/idx_EN.htm
- 8.- VERDUCCI F. Interval Cryotherapy Decrease Fatigue During Repeated Weight Lifting. *Journal of athletic training*. 35(4):422-426, 2000
- 9.- VILLARROYA A. Catedrática de Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. Medico Especialista en Rehabilitación y Med. Física. Materiales de la asignatura curso 2004-2005
www.unizar.es/med_naturista/hidroterapia/crioterapia.pdf

FOTOS:

Dra. Vinka Yutronic Iratchet
Terapia Física y Rehabilitación
Quiropracta Veterinario
www.kineveterinaria.cl
09-9789066



Figura N° 3: circunscribiendo la zona a tratar con crioterapia



Figura N° 4: Colocación de la bolsa de crioterapia en la zona ya circunscrita.