



## UTILIZACIÓN DE LA TERMOTERAPIA EN EL ÁMBITO DEPORTIVO

Apolo Arenas MD\*, López Fernández -Argüelles E\*\*, Caballero Ramos T\*\*

\* Fisioterapeuta. Profesora en la Diplomatura de Fisioterapia. Universidad de Extremadura  
Facultad de Medicina  
Avda de Elvas s/n,  
06071 Badajoz  
[mdapolo@unex.es](mailto:mdapolo@unex.es)

Recibido: 10/03/2006  
Aceptado: 21/03/2006

\*\* Fisioterapeuta.

### Resumen

La aplicación del calor con fines terapéuticos (termoterapia) se ha utilizado durante siglos para el tratamiento de enfermedades y lesiones traumáticas. Aunque recientemente, su uso en el tratamiento inmediato de las lesiones músculo-esqueléticas ha sido reemplazado por el frío<sup>2</sup>.

Este trabajo pretende describir cual es el uso de la termoterapia superficial y los baños de contraste en el deporte, sus efectos, las diferentes formas de aplicación, indicaciones y contraindicaciones aportadas por la literatura científica. La metodología utilizada es la revisión bibliográfica de monografías y bases de datos científicas como Medline, Isi Web of Science, Cochrane Database of Systematic Reviews, Science Direct.

*Conclusiones:* Tanto el frío como el calor superficial tienen efectos terapéuticos. Por mecanismos diferentes ambos pueden romper el ciclo muscular de dolor-espasmo-dolor y reducir la inflamación<sup>2</sup>. Aunque existen diferentes criterios para elegir el método de termoterapia más indicado para cada afección y los parámetros de aplicación difieren de unos autores a otros, es conocido que el calor aumenta la distensibilidad de los tejidos colágenos, disminuye la rigidez articular, reduce el dolor y la inflamación, alivia el espasmo muscular y aumenta el flujo sanguíneo<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** Termoterapia, baños de contraste, deporte, lesión.

### USE OF THE THERMOTHERAPY IN THE SPORT ENVIRONMENT

#### Abstract

The heat use with therapeutic aims (thermotherapy) has been used during centuries for the treatment of diseases and traumatic injuries. Recently, the heat use in the immediate treatment of the muscle-skeletal injuries has been replaced by the cold use<sup>2</sup>.

This study tries to describe the superficial thermotherapy use and the contrast-water therapy in the sport, his effects, applications, indications and contraindications contributed by scientific literature. Methods: the bibliographical revision of monographs and scientific databases: Medline, Isi Web of Science, Cochrane Database of Systematic Reviews, Science Direct. Conclusion: As much the cold as the superficial heat have therapeutic effects. By different mechanisms both can break the muscular cycle of pain-spasm-pain and reduce inflammation<sup>2</sup>. Although, there are different criteria to choose the method of thermotherapy more suitable for each pathology and the application parameters are different from authors to others, is known that the heat increases the distensibility of collagen tissues, diminishes the rigidity to joint, reduces the pain and the inflammation, alleviates muscular spasm and increases to the blood flow.

**Key word:** Thermotherapy, contrast-water therapy, sport, injury

### INTRODUCCIÓN

Para la correcta utilización de la termoterapia, debemos tener en cuenta que la temperatura corporal no es uniforme. La temperatura cutánea (superficial) varía entre 29 y 34° C en diferentes regiones corporales. A cierta profundidad de la piel, la temperatura se hace

uniforme, que en condiciones normales, es de 37°C.<sup>1</sup>

Actualmente se dispone de una gran variedad de medios termoterápicos, los cuales según la profundidad de la acción térmica se pueden clasificar en superficiales y profundos. Los

superficiales tienen una penetración muy baja debido a la absorción cutánea, aunque se puede producir paso de calor a los tejidos más profundos por conducción o por la acción convectiva de la circulación, sus acciones terapéuticas fundamentalmente son debidas a mecanismos reflejos. Los medios profundos, producen efectos biológicos debido al calentamiento directo de los tejidos en profundidad.<sup>1</sup>

La transmisión del calor se puede realizar por diversos mecanismos (Tabla 1)<sup>1</sup>:

- **Conducción:** Consiste en un intercambio de energía térmica entre dos cuerpos a distintas temperaturas que se ponen en contacto. Las moléculas del cuerpo más caliente comunican su energía por medio del movimiento a las del cuerpo más frío. La facilidad de esta propagación depende de la conductividad térmica propia de cada sustancia.
- **Convección:** Consiste en la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido. El transporte de calor desde la profundidad a

la superficie en el cuerpo humano se produce por conducción y convección. La circulación sanguínea juega un papel muy importante actuando a modo de radiador, siendo la causa principal de que a poca profundidad de la piel la temperatura central sea prácticamente uniforme<sup>1</sup>.

- **Radiación:** Es la transmisión del calor (energía en forma de ondas electromagnéticas) a través del vacío. Es el principal mecanismo de termólisis del organismo. No solo se produce emisión sino que se produce también absorción de radiación electromagnética. El poder absorbente, así como el poder emisor de radiación del cuerpo depende de su temperatura, de su naturaleza y de su superficie<sup>11</sup>.
- **Conversión:** El calentamiento se produce por la transformación de otras formas de energía en energía térmica. Los agentes incluidos en la termoterapia por conversión son electromagnéticos (onda corta, microondas) y mecánicos (ultrasonidos),<sup>10</sup> los cuales no son objeto de nuestro estudio.

**Tabla 1.** Relación entre los agentes termoterápicos, el modo de transferencia de calor y la profundidad

PROFUNDIDAD	MODO PRINCIPAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR	TIPOS de agentes termoterápicos
Superficial	Conducción	Compresas hidrocoladoras o hot pack Cera o parafina Almohadillas químicas Almohadillas eléctricas Fangoterapia (peloides/parafangos) Termóforos
	Convección	Hidroterapia Aire húmedo caliente Aire seco
	Radiación	Luz solar Radiación infrarroja Radiación ultravioleta
Profunda	Conversión	Microondas Onda corta Ultrasonidos

## TERMOTERAPIA

Aplicación de calor con fines terapéuticos mediante agentes térmicos. Los agentes térmicos son aquellos cuya temperatura es más elevada que la del cuerpo humano, es decir, superior a 34-36° C.<sup>3</sup>

### **Efectos bio-fisiológicos:**

El cuerpo humano ante la aplicación de calor, y con la finalidad de mantener su constancia térmica, pone en marcha una serie de respuestas fisiológicas<sup>10</sup>

- Aumento de la actividad metabólica y enzimática. La tasa metabólica de los

tejidos aumenta entorno al 13% por grado de aumento de temperatura. Pero cuando la temperatura sobrepasa un umbral, normalmente 45-50°C, los tejidos pueden dañarse, ya que la actividad metabólica requerida para la reparación tisular no es capaz de evitar la desnaturalización proteica inducida por el calor.<sup>10</sup>

- Aumento de la temperatura a nivel cutáneo, con modificaciones circulatorias locales (hiperemia) que conllevan rubefacción o enrojecimiento y sudoración.<sup>5</sup>
- Modificaciones de las propiedades viscoelásticas de los tejidos produciendo una mayor extensibilidad de los tejidos

fibrosos ricos en colágeno, como los que se encuentran en tendones, ligamentos, cápsulas articulares o cicatrices.<sup>10</sup>

- Favorece la relajación muscular y la disminución de los espasmos musculares, reducción del ciclo vicioso dolor-contracción muscular-isquemia-dolor.<sup>5</sup>
- Aumento del flujo sanguíneo donde se ha aplicado calor (vasodilatación de arteriolas y capilares). Esta vasodilatación produce un aumento de la velocidad de filtración y de difusión a través de las membranas celulares, incrementándose la permeabilidad.<sup>5</sup>
- Aumento de la frecuencia cardíaca, relacionada con la extensión de la zona donde actúa el estímulo y su intensidad. Si la temperatura del estímulo aumenta se producirá una disminución de la presión arterial (hipotensión) por la vasodilatación.<sup>5</sup>

#### Efectos terapéuticos:

- **Efectos antiinflamatorios.** A consecuencia de la hiperemia que se produce mejora la nutrición celular, aumenta la absorción de los productos de desecho, favorece la acción bactericida, trófica y analgésica.<sup>5</sup>
- **Efecto antiespasmódico** tanto en la musculatura estriada como lisa, que se traduce en una mayor extensibilidad de los tejidos fibrosos colágenos y en una disminución de la rigidez articular.<sup>5</sup>
- **Efecto analgésico,** por estimulación de las terminaciones nerviosas de la piel y sustancias químicas que intervienen en el bloqueo de las sensaciones dolorosas.<sup>3</sup> Este efecto se obtiene rápidamente y es más o menos intenso según el grado de temperatura, duración de la aplicación y condiciones del proceso o del paciente.<sup>5</sup>

#### MÉTODOS PARA LA APLICACIÓN DEL CALOR

Existen gran cantidad de formas y procedimientos de aplicación del calor que se van a clasificar en función de la profundidad que alcance y según el modo de transferencia de calor al organismo.<sup>3</sup> Describiremos las técnicas de termoterapia superficial.

#### MÉTODOS CONDUCTIVOS

- *Compresas hidrocoladoras o hot pack:*
  - Consisten en sustancias volcánicas minerales o gel de silicato introducidas en una compresa de algodón.
  - Se calientan en un baño con una temperatura del agua entre 60-90° C durante 15 minutos.

- Se envuelve la compresa y se pone una toalla encima para evitar pérdidas de calor hacia el ambiente durante 15-30 minutos.
- La temperatura de aplicación es de 75° C, siendo a los 8 minutos cuando se alcance la máxima temperatura.
- Se puede aplicar en cualquier zona corporal.
- Producen una relajación general y reducen el ciclo dolor-espasmo-dolor.

#### - *Cera o parafina:*<sup>5</sup>

- La parafina es obtenida a partir de la destilación del petróleo, es sólida, y se reintroducen en estanques controlados con un termostato que la mantiene líquida entre 42-52° C.
- Hay que limpiar la zona antes de aplicarla
- Suele aplicarse en manos, pies, muñecas y tobillos. Su aplicación puede realizarse mediante vendajes, inmersión o pincelación.
- Puede ser purificada para volverla a usar.
- La zona tratada se envuelve con una tela de felpa o lana que facilite la retención de calor y se mantiene durante un tiempo que puede oscilar entre 30-60 minutos.

#### - *Almohadillas químicas:*

- Contienen ingredientes que al juntarse producen calor mediante una reacción química exotérmica.
- Es el tipo de aplicación menos aconsejable debido a que apenas puede controlarse la temperatura producida y a que si su contenido toma contacto con la piel puede ser irritante.
- El tiempo de aplicación dependerá de la capacidad para mantener el calor, el cual se pierde con el tiempo y dependiendo de la temperatura de la zona corporal.

#### - *Almohadillas eléctricas:*<sup>3</sup>

- Mantienen constante la temperatura durante el tratamiento mediante un termostato.
- Es un método sencillo aunque se debe tener cuidado pues con la analgesia se pueden producir quemaduras.
- La potencia oscila entre 20 y 50 W según el tipo de almohadilla.

#### - *Peloides:*<sup>5</sup>

- Mezcla de un componente sólido, orgánico y/o inorgánico, y otro líquido que puede ser agua mineromedicinal, de mar o de lago salado.
- Poseen gran plasticidad, gran capacidad de intercambio iónico a través de la piel.

- Las aplicaciones pueden ser generales, regionales y locales en forma de baños a temperatura de 38-45° C, durante 15-20 minutos.
- *Parafango:*<sup>5</sup>
  - Es una mezcla de parafina, fango volcánico y sales minerales.
  - Se suministran en bloques o en placas que se funden al calentarlos.
  - Fundidos se colocan sobre una lámina de plástico transparente y se aplican directamente en forma de emplasto o envoltura a una temperatura de 47-52° C y se recubre con una toalla.
  - Se aplica sobre la piel con un grosor de 2 cm durante 20-30 minutos.<sup>3</sup>
- *Termóforos:*<sup>3</sup>
  - Son todos los cuerpos sólidos calientes que pueden utilizarse localmente y son exclusivos de uso doméstico.
  - Recipientes huecos que contengan líquidos calientes como botellas, bolsas de goma, ...
  - En el caso de las bolsas de gomas se llena con agua caliente a 48 ° C y se aplica entre 15 y 20 minutos. Cuando se utilizan temperaturas superiores se corre el riesgo de producir quemaduras.<sup>12</sup> Con ellas se produce una menor transferencia térmica.
- La forma local se realiza en pequeñas cabinas que se adaptan a la zona que se trata o bien se proyecta el aire directamente. En las cabinas individuales la persona puede estar sentado y con la cabeza fuera.
- La forma general se realiza en habitaciones donde la persona puede estar desnuda, sentada, tumbada o moviéndose libremente.
- Tiempo de aplicación es de 15 a 60 minutos.
- En la aplicación general destaca el baño romano donde la temperatura de aplicación inicialmente es de 40° C para llegar a los 60° C al final del baño.<sup>4</sup>
- *Aire húmedo:*<sup>3</sup>
  - Las temperaturas son inferiores a las de los baños de aire seco ya que el aire está saturado de vapor.
  - Las temperaturas son entre 38-45° C.
  - Hay distintas modalidades: baño turco o baño finlandés o sauna.
- *Baño turco:*
  - Se puede aplicar de forma parcial, cubriendo con una sábana la parte que se va a tratar y bajo ella el recipiente productor de vapor; o de forma total, para lo cual la persona entra en una habitación saturada de vapor a una temperatura entre 40-45° C, donde la persona está cubierta con una sábana para favorecer la transpiración.
  - Duración de 10 minutos los primeros días y en sesiones posteriores 20 minutos.
  - El individuo termina dándose una ducha de agua caliente haciéndola descender hasta una temperatura fría.

#### **Contraindicaciones del método conductivo:**<sup>5</sup>

- En las fases agudas de todos los procesos inflamatorios.
- Lesiones de la piel.
- Infecciones cutáneas.
- Zonas con déficit del riego sanguíneo.
- Zonas con tendencia al sangrado.
- Zonas en las que exista un proceso neoplásico.

#### **MÉTODOS CONECTIVOS**

- *Hidroterapia (baños calientes):*<sup>5</sup>
  - Aplicación del agua con fines terapéuticos en este caso agua caliente.
  - La temperatura del agua oscilará entre 37-40° C, si es un baño general y en baños parciales hasta 45° C.
  - Duración entre 5-20 minutos.
  - Indicada en la realización de ejercicios y en rehabilitación aprovechando tanto los efectos beneficiosos del agua como los térmicos.
- *Aire seco caliente:*<sup>3</sup>
  - Se puede aplicar de forma local o general.
- *Baño finlandés o sauna:*
  - Es un baño hipertérmico en cabinas de madera con un buen aislamiento.
  - La temperatura está regulada mediante un termostato entre 70-100° C.
  - El grado de humedad no debe ser superior al 15%.
  - Al lado debe haber una piscina con agua a 12-14° C para lograr un cambio brusco de temperatura y evitar la sensación de frío, durante 2-3 minutos.<sup>12</sup>
  - Finalmente se debe ingerir agua para volver a rehidratar los tejidos.
  - Nunca se permanece dentro más de 15 minutos.<sup>12</sup>

## **MÉTODOS POR RADIACIÓN**

- **Luz solar:**
  - El tratamiento se inicia desde los pies-piernas-cadera-tronco, teniendo cuidado con cabeza y tronco.
  - Cada zona se pone 5 minutos más al día.
  - Las aplicaciones pueden repetirse 2-3 veces al día pero con la misma duración.
  - Si la persona es muy sensible proteger con ropas ligeras los primeros días.
  - No exponerse más de 50 minutos y evitar exposiciones prolongadas de las glándulas y tejido mamario.
  - Tras cada sesión, ligero baño o ducha y reposo.
  
- **Radiación infrarroja:**
  - Técnica de aplicación por medio de lámparas de radiación de energía infrarroja.<sup>13</sup>
  - La penetrabilidad de la radiación infrarroja es muy escasa a través de la piel y depende de la longitud de onda.<sup>4</sup>
  - La distancia del emisor a la piel no debe ser inferior a 60 cm, aunque está condicionada también por la sensibilidad del sujeto.<sup>4</sup>
  - El ángulo de incidencia debe estar lo más perpendicular posible a la zona elegida.<sup>4</sup>
  - Se dan aplicaciones locales de una duración entre 10 y 30 minutos y la intensidad de la aplicación dependerá del paciente.<sup>13</sup>
  - Va a producir analgesia, vasodilatación, aumento de la temperatura superficial e hiperemia.<sup>13</sup>

Se pueden distinguir entre aplicaciones parciales y totales:<sup>4</sup>

- **Baño total de luz:** la persona se introduce completamente en una cabina, excepto la cabeza. La cabina cuenta con varias lámparas de infrarrojos en su interior para una mayor distribución de la radiación. Se alcanzan temperaturas de hasta 40°C y la duración máxima de la sesión es de alrededor de una hora.
- **Baño parcial o local:** Se dispone una sola lámpara y la persona puede estar sentado o acostado según la zona que se vaya a tratar. Como la penetrabilidad es escasa la zona debe estar al descubierto, evitando la aplicación de pomadas que puedan provocar reflexión de la radiación.

**Indicada** en procesos inflamatorios agudos, subagudos y crónicos; en neuritis, neuralgias y contracturas.

**Contraindicada** en zonas de hemorragia reciente, anestesia cutánea y cuidado en la zona facial con los ojos.

- **Radiación ultravioleta:**
    - Son aquellas radiaciones electromagnéticas con una longitud de onda entre 400 y 100 nm. Dependiendo de la longitud de onda se pueden distinguir radiaciones UVA, UVB, UVC.<sup>4</sup>
    - La superficie a tratar debe estar al descubierto del foco emisor a la zona deseada y a una distancia de un metro.
    - Los tiempos son en principio muy cortos y se aumentan progresivamente hasta llegar a aplicaciones más prolongadas de hasta 30 minutos.
    - Es necesario proteger los ojos con gafas especiales para evitar que se provoque una conjuntivitis rebelde.
- Indicada** para el raquitismo, la osteomalacia, problemas de la piel. Tener **precauciones** a nivel ocular, genital, en injertos cutáneos, cicatrices, cáncer de piel, envejecimiento de la piel.

## **INDICACIONES GENERALES**

El calor constituye un método coadyundante en el tratamiento de diversas patologías, estando indicado en:

- Afecciones dolorosas en general, aunque hay que tener mucha prudencia en estados inflamatorios agudos, puesto que el calor estimula los nervios de la piel y sustancias químicas fundamentales que intervienen en el bloqueo de las sensaciones dolorosas.<sup>2</sup>
- En contracturas y dolores músculo-esqueléticos, puesto que el dolor referido está relacionado con la isquemia producida por la vasoconstricción del músculo contracturado, y está puede disminuir por la hiperemia secundaria a la aplicación del calor.
- En afecciones que cursen con acortamiento de los tejidos periarticulares, rigideces articulares, cicatrices retráctiles, afecciones articulares por procesos reumáticos o articulares regenerativos.<sup>5</sup>
- En procesos inflamatorios subagudos y crónicos.
- En reumatismos crónicos, siempre que no estén en una fase de brote agudo: artrosis, miofibrosis, esclerodermia, miofibrositis...

#### Riesgos y precauciones:

- En alteraciones de la sensibilidad térmica y dolorosa.
- Si hay circulación arterial disminuida.
- Nunca aplicar inmediatamente después de una lesión.
- No aplicar sobre los ojos, genitales y en el abdomen de una mujer embarazada.

#### Contraindicaciones:

- Tejidos con inadecuado riego sanguíneo.
- Infecciones e inflamaciones agudas.
- Perturbaciones venosas y linfáticas.
- Tumores malignos.
- Insuficiencia de inervación sensitiva.
- Estados febriles.
- Hemorragias o zonas en las que exista tendencia al sangrado ya que el estímulo térmico produce un aumento del flujo sanguíneo.

### BAÑOS DE CONTRASTE

Una vez conocidos los efectos terapéuticos del frío y calor, surge otra modalidad terapéutica que consisten en la alternancia de los agentes mencionados, sería la terapia de contraste o baños de contraste, la cual es una técnica especial de baño, utilizada normalmente en el tratamiento de las extremidades.

Para su aplicación se requiere el uso de dos recipientes, uno con agua caliente a temperatura de 38 a 44°C y otro con agua fría entre 10 y 20°C, en los que se sumergen las extremidades de forma alternativa.

Su principal indicación radica en la estimulación de la circulación tanto sanguínea como linfática, por la vasodilatación y vasoconstricción que se produce.

La **metodología y tiempos de aplicación** es muy diversa según los distintos autores. Una propuesta sería: comenzar sumergiendo la extremidad en un baño caliente durante unos 7-10 minutos y continuando con el baño frío donde se mantiene la inmersión durante un minuto, seguida por ciclos de 4 minutos de agua caliente y un minuto en agua fría hasta completar un total de aproximadamente 30 minutos. Se finaliza con una inmersión en agua caliente.<sup>8</sup> Algunos autores, sugieren terminar en agua fría en el caso de procesos subagudos en los que existen una inflamación o edema importante. La mayoría de los autores coinciden en que los tiempos de aplicación de frío son menores que los de caliente.

En el **caso de una lesión**, el cociente practicado para la duración de agua caliente-agua fría debe ser 3:1 ó 4:1. La temperatura del agua caliente de 37-43°C y la del agua fría de 12-15°C. La duración del tratamiento oscilaría entre los 20-30 minutos repetidos dos veces al

día, el cual terminaría en agua fría para producir la vasoconstricción en el tejido dañado.<sup>10</sup>

La utilización de los baños de contraste para la **recuperación después del ejercicio** sería: agua caliente 1-2 minutos, agua fría 10-30 segundos (en una ducha). Agua caliente 3-4 minutos, agua fría 30-60 segundos (en un baño). Algunos autores afirman que con una aplicación de agua fría aproximada al minuto, no es suficiente para disminuir perceptiblemente la temperatura del músculo.<sup>10</sup>

En el ámbito deportivo, también se utiliza la técnica consistente en sumergir el el miembro afecto alternativamente en un baño de hielo semiderretido durante 2 minutos y a continuación en agua tibia (33-37°C) durante 30 segundos, se van alternando durante 15 minutos, comenzando y terminando por la inmersión fría.<sup>7</sup>

Para aplicar estos baños es imprescindible que los vasos periféricos conserven la elasticidad suficiente para contraerse y dilatarse.<sup>5</sup>

#### Indicaciones:

- Fases subagudas de articulaciones periféricas, ligamentos y músculos, por su acción antiinflamatoria y de aumento de la circulación.
- En algodistrofia simpático refleja.
- Estados iniciales de procesos vasculares espasmódicos (enfermedad de Raynaud, claudicación intermitente).
- Hipertonías.

#### Contraindicaciones:

- Microangiopatía secundaria a la diabetes.
- Endoarteritis arteriosclerótica (enfermedad de Buerger).
- Hipersensibilidad al frío.

### DISCUSIÓN

La utilización de medios termoterápicos se han utilizados desde tiempos muy remotos, pero aún no existen consensos en las metodologías de aplicación. Así podemos encontrar afirmaciones tales como:

Tanto en la práctica terapéutica tras un traumatismo como en el ámbito deportivo es muy utilizado el frío, el calor y la alternancia de ambos. Para ello se utilizan de manera indiferente las diversas modalidades de aplicación, pero existen controversias en cuanto a los efectos metodología y tiempos de aplicación<sup>9</sup>.

Tanto el frío como el calor superficiales tienen efectos terapéuticos, aunque por mecanismos diferentes ambos pueden romper el ciclo

muscular de dolor-espasmo-dolor y reducir la inflamación.<sup>2</sup>

En las modalidades de termoterapia superficial la mayor parte del calor se disipa en las capas superficiales de la piel, donde se alcanzarán temperaturas mayores, con lo que se producirán respuestas de leves a intensas, dependiendo de la temperatura local. Para problemas más profundo sólo se producirá una respuesta de leve a moderada.<sup>5</sup>

La hidroterapia es más eficaz en el periodo postagudo de los esguinces distensiones y contusiones. Tiene leves propiedades curativas, produciendo una relajación general de la tensión y el espasmo muscular.<sup>6</sup>

Si se pretende ganar movilidad articular en articulaciones con amplitud limitada, la realización de movilizaciones o estiramientos debe realizarse de forma inmediata al calentamiento de los tejidos.<sup>5</sup>

Respecto a los baños de contraste son utilizados cada vez más para la recuperación postejercicio. Según Calder (1996) con los baños de contraste se produce una recuperación después del ejercicio por el aumento de la circulación periférica, eliminando los desechos metabólicos y estimulando el SNC. Se reduce el edema postejercicio y aumenta el flujo de sangre al músculo fatigado.<sup>10</sup> Además durante el ejercicio hay una disminución del parasimpático y un aumento de la actividad del simpático. La recuperación neurológica del Sistema Nervioso Parasimpático se puede aumentar por hidroterapia de contraste, masaje y flotación, reduciendo la carga de la actividad simpática. Para tratamientos subagudos y lesiones articulares, la alternancia caliente-frío, promueve la vasodilatación-vasoconstricción provocando así una acción de bombeo que favorece la reducción de la hinchazón en la zona lesionada. Desde un punto de vista subjetivo, los atletas que realizan hidroterapia de contraste después del entrenamiento o la competición confirmar tener más ligeros y menos tensos los músculos.<sup>10</sup>

Existen muchas controversias en los tiempos de aplicación, para conseguir un efecto a nivel más

profundo, así hay autores que afirman que con la técnica de contraste con la sistemática 4 minutos de agua caliente seguida de 1 minuto de agua fría, repetida cuatro veces, no se produce ninguna diferencia significativa en la temperatura intramuscular 1 cm por debajo de la piel.<sup>10</sup> Para que se produzcan efectos fisiológicos a nivel intramuscular la temperatura debe alcanzar por lo menos 40°C<sup>10</sup>

## CONCLUSIÓN

Tanto en la literatura como en nuestra práctica deportiva y terapéutica hemos podido observar la utilización del frío y calor con fines curativos ante una lesión, de preparación al ejercicio o recuperación post ejercicio. En la literatura existen controversias y no evidencias científicas claras sobre los tiempos y metodologías utilizados, ya que son muchos los factores que intervienen para determinar las respuestas fisiológicas cuando hablamos de aplicaciones superficiales.

Si tenemos en cuenta algunas afirmaciones fisiológicas como que el flujo sanguíneo en el músculo estriado esquelético aumenta o disminuye conforme lo hace la contracción muscular. En general, cuando se aplican medios de calentamiento superficial, no se producen modificaciones en el flujo sanguíneo o éstas son mínimas. Si el músculo se calienta directamente, mediante diatermia, la respuesta vascular es muy similar a la que se produce durante el ejercicio.<sup>1</sup> Estas afirmaciones ponen en duda algunas prácticas tales como la utilización de cremas o geles de calor antes de la realización del ejercicio.

Aunque faltan evidencias científicas, subjetivamente sí aparecen sensaciones de bienestar con la utilización de la termoterapia o crioterapia. De manera general, se suele utilizar la crioterapia en periodos agudos y subagudos, los baños de contraste y la termoterapia en periodos subagudos y crónicos. Ante cualquier aplicación habrá que conocer las ventajas y desventajas de cada técnica y las posibles complicaciones.

## Bibliografía

1. Martínez Murillo M, Pastor Vega M, Sendra Portero F. (2000) Manual de Medicina Física. Madrid: Harcourt.
2. Arnheim D. (1995) Fisioterapia y entrenamiento atlético: Causas, respuesta y tratamiento de las lesiones deportivas. 2ª ed. Madrid: Mosby/Doyma.
3. Arcas P. (2004) Manual de fisioterapia. Modulo I. Generalidades. Sevilla: Ed. Mad.

4. Aramburu de Vega C, Muñoz Díaz E, Igual Camacho C. (1998) Electroterapia, termoterapia e hidroterapia. Barcelona: Síntesis.
5. Pérez Fernández M. R. (2005) Principios de hidroterapia y balneoterapia. Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana.
6. Walsh M. (1986) Hydrotherapy: The use of water as a therapeutic agent. In Michlovitz SL. Thermal agents in rehabilitation. Philadelphia: FA Davis Co.
7. Preutice W. E. (1986) Therapeutics modalities in sport medicine: St Louis: Times Mirror/Mosby Colege Publishing.
8. Ferri A, Basco JA, Avendaño J. (2002) Termoterapia y masaje como coadjuvantes de la cura termal. *Fisioterapia*, 24 (monográfico 2) 43-49
9. Apolo MD, Caballero T, López E. (2005) Utilización de la crioterapia en el ámbito deportivo. Revista digital deportiva e-balonmano.com. 1(1):17-23. Extraído el 9 de marzo 2006 desde <http://www.e-balonmano.com/revista/>
10. Darryl J. (2004) Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. *Physical Therapy in Sport* 5, 26-34.
11. De Hernández Tápanes S. (2006) Termoterapia. Medicina de Rehabilitación cubana [página principal en Internet]: Centro nacional de información de ciencias médicas. Extraído el 7 de marzo de 2006. desde <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=892>
12. Medicina de Rehabilitación cubana [página principal en internet]: Centro nacional de información de ciencias médicas; 2006. Termoterapia modalidades. Extraído el 7 de marzo de 2006 desde [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/termoterapia\\_modalidades.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/termoterapia_modalidades.pdf)
13. Llano Real. (2006) Termoterapia. Extraído el 7 de marzo de 2006 desde <http://www.llanoreal.cl/htm/termoterapia.htm>
14. Kimberly A, et al. (2005) Changes in lower-leg blood flow during warm-, cold-, and contrast-Water therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 86:1404-10.



Inserta aquí tu publicidad

**¿Quieres adquirir material deportivo para practicar balonmano?**

**Ahora puedes hacerlo a los mejores precios en la Tienda On-line de e-balonmano.com**

<http://www.e-balonmano.com/tienda/>