

## LA UTILIZACIÓN DE HIDROGEL EN EL MEDIO EXTRAHOSPITALARIO

**Dr. Javier Pérez Ansón**

Médico de Asistencia Médica del Servicio contra Incendios de Salvamento y Protección Civil del Ayuntamiento de Zaragoza

Dentro de las primeras medidas a realizar en el tratamiento de las quemaduras se encuentra el enfriamiento o refrescamiento precoz de los tejidos afectados.

“*El Cooling*”, en su término anglosajón, es pues, tras la valoración y estabilización primaria del paciente quemado, uno de los puntos en que se fundamenta el tratamiento extrahospitalario del trauma térmico.

El efecto beneficioso del enfriamiento precoz en el tejido quemado viene determinado por su acción a tres niveles:

### I Limita la extensión y profundidad de la quemadura.

Se sabe que el calor difunde rápidamente por la epidermis y la dermis, por el contrario en tejido subcutáneo la conductibilidad térmica es menor.

La progresión del calor en la lesión térmica se explica por la dispersión radial del calor unido a la transferencia de calor por convección a través del flujo sanguíneo de los vasos locales y el agua intersticial.

Así, una quemadura continua aumentando en extensión y profundidad incluso sin estar expuesta a la fuente de calor.

El enfriamiento precoz, disminuye la temperatura rápidamente a nivel dermo-epidérmico, evitando o al menos, ralentizando la progresión de la lesión tanto en su extensión como en la propagación a tejido subcutáneo.

### II Disminuye el edema.

La acción del calor origina alteración de la permeabilidad capilar con la aparición de edema y fenómenos inflamatorios. A partir de temperaturas de 52-54° C, los mastocitos al ser estimulados o destruidos, liberan sustancias vasoactivas como la histamina, interleukina, bradikina, prostaglandinas, leucotrienos,...

Dicho edema dificulta la oxigenación y nutrición del tejido dañado así como favorece la infección de la quemadura.

La reacción inflamatoria local que genera la agresión térmica, hace que el edema este presente desde el inicio, desarrollándose rápidamente en los 30 primeros minutos, permaneciendo estable a las tres horas.

Esta cronología, nos obliga a realizar el enfriamiento lo mas precoz posible a fin de obtener los mejores resultados en este punto. Al enfriar la zona quemada producimos una vasoconstricción local disminuyendo la liberación de mediadores de la inflamación, a la vez que mejoramos la circulación local y por tanto la oxigenación tisular y secundariamente la protege de la sobreinfección.

### III Disminuye el dolor.

Es bien conocido el efecto que sobre la conducción del estímulo doloroso tiene el frío, estudios realizados, sitúan el umbral doloroso alrededor de 43'5° C, el descenso de la temperatura local mediante *cooling*, hace mejorar la sensación dolorosa a la que hay que sumar los efectos citados anteriormente sobre el proceso inflamatorio.

## Métodos de enfriamiento precoz – *COOLING*

Toda quemadura reciente debe beneficiarse del enfriamiento precoz, si bien en las quemaduras eléctricas profundas el efecto es más discutible, en las químicas, esta recomendado la irrigación de agua uniendo el efecto arrastre y la dilución de la sustancia química al propio efecto *cooling*, pudiendo ser necesario prolongarlo por encima de los tiempos recomendados para las quemaduras térmicas.

Clásicamente el enfriamiento precoz de las quemaduras se ha realizado con agua, mediante irrigación sobre la superficie lesionada, sin embargo en la actualidad disponemos de mantas y positos de hidrogel con las que conseguimos mejorar ciertos aspectos del tratamiento mediante *cooling* con agua.

### I *COOLING* con agua

El refrescamiento de una quemadura con agua se realiza mediante rociamiento, tratando de evitar el chorro directo, que puede agravar la lesión por efecto mecánico. Se mantendrá a una distancia de la misma de 10- 15 cm., proporcionando un flujo constante, sin que el contacto del agua con la quemadura genere dolor.

La temperatura del agua debe estar entre los 8° y 25° C, teniendo en cuenta que a mayor temperatura, se necesita mayor tiempo de irrigación. Considerando que el agua de “grifo” se encuentra entre 8 y 18° C, podemos marcar como referencia 15°C la temperatura del agua para realizar la técnica.

En cuanto el tiempo necesario de irrigación, varía, como se ha comentado anteriormente de la temperatura del agua, de la precocidad en la actuación, de la gravedad de la quemadura, de las condiciones ambientales,...

Se considera como norma que 10-15 minutos son adecuados para un correcto enfriamiento de una quemadura, siendo la disminución o desaparición del dolor un buen indicador de la eficacia del tratamiento.

La técnica se resume en la llamada Regla de los 15:

Distancia de irrigación	15 cm.
Temperatura del agua	15°C
Tiempo de refrescamiento	15 minutos
Inclinación de la camilla*	15°

Si bien, en los últimos protocolos franceses recomiendan limitar el tiempo a 5 minutos a fin de evitar la aparición de hipotermia como comentaremos a continuación.

### A tener en cuenta en la técnica de *cooling* , especialmente con agua.

La piel y el tejido celular subcutáneo juegan un papel fundamental en el control y regulación de la temperatura orgánica, por ello el paciente quemado, al afectarse la estructura y función de la piel, esta especialmente predispuesto a presentar hipotermia.

Por ello, al realizar la técnica terapéutica del *Cooling*, se prestara especial atención a su prevención, para ello, se aislara e impermeabilizara las áreas que no se encuentran afectadas.

Se evitara el acumulo o encharcamiento de agua en la zona lesionada, para ello se colocara al paciente en la posición idónea para recibir el tratamiento.

En el caso de quemaduras extensas o que el paciente precise la permanencia en camilla, ésta, se colocara con una inclinación de 15° para favorecer el drenaje y evitar el acumulo de agua.

Todo ello se realizara en las mejores condiciones medioambientales posibles y finalizando el procedimiento ante la aparición se escalofríos o sensación de frío.

Con todo, se recomienda la realización de la técnica de refrescamiento mediante agua en extremidades y se evitara en aquellas quemaduras que superen el 36% de superficie corporal quemada.

Terminado el tiempo de enfriamiento de la quemadura, se procede a la protección térmica del paciente mediante un correcto secado de la lesión con gasas, compresas o paños, a ser posible, estériles. Se evitara la fricción, procurando la absorción del agua por taponamiento.

Se protegerá al paciente con manta térmica aluminizada abrigando posteriormente con mantas convencionales.

En su traslado, el habitáculo asistencial, mantendrá una temperatura agradable para el paciente que oscilara entre 25° y 30° C

Como complemento a las medidas externas de protección de la hipotermia se pueden añadir como método de recalentamiento interno la fluidoterapia con sueros calientes mediante dispositivo Hot-Sack®.

## **II COOLING con apósitos de hidrogel**

En la actualidad disponemos de otro método terapéutico para el refrescamiento de las quemaduras, las mantas y apósitos de hidrogel.

### **Características**

El hidrogel es un compuesto con un contenido en agua del 96%, al que se añaden un espesante que transforma el agua en gel. Este cambio físico del agua hace que su evaporación sea menor, de forma más regular y controlada. También se le añaden otras sustancias como el aceite de Malaleuca que posee propiedades bacteriostáticas.

Este producto se presenta impregnando apósitos de distintos tamaños y formas, que facilita su uso y aplicación, así como en mantas de gran tamaño en las que se puede envolver a un paciente que presente quemaduras de gran extensión.

### **Mecanismo de acción**

La transferencia de calor entre los tejidos quemados y el gel, debido a la conducción directa y la convección a través de las partículas de agua que conforman el gel, produce un descenso de la temperatura en la superficie cutánea quemada de unos 5°C en unos 15 minutos, estabilizándose, posteriormente la temperatura durante aproximadamente 6 horas.

El enfriamiento precoz mediante apósitos de hidrogel, mantiene los mismos efectos beneficiosos, sobre el tejido quemado, que el tratamiento mediante irrigación de agua, sin embargo, en algunos aspectos, mejora la técnica terapéutica de forma notable.

## **Ventajas**

En cuanto a la técnica de aplicación, es sencilla, fácil de realizar en cualquier lugar y situación. Gracias a los distintos tipos de apósitos (cara, mano, torso,...), se pueden cubrir distintas partes del cuerpo, sin importar la extensión de la quemadura, preservando así del enfriamiento la superficie corporal no dañada.

En cuanto al propio producto, no altera el aspecto de la quemadura ni interfiere en el tratamiento médico posterior a su utilización.

No se adhiere a los tejidos, es atóxico y no irrita piel o mucosas. Es hidrosoluble, por lo que no mancha ni engrasa, siendo fácilmente eliminado con agua.

En cuanto a la clínica, es realmente notable el control del dolor, su alivio es prácticamente inmediato, disminuyendo la necesidad de tratamiento analgésico.

Al ocluir la superficie quemada, evita la pérdida de fluidos tisulares, previniendo la deshidratación a la vez que impide la contaminación bacteriana.

Presenta un mejor control sobre la hipotermia debido a que la transferencia de calor es de efecto regular y prolongado.

Como curiosidad, decir que las mantas de hidrogel, pueden servir como método de sofocación de una persona que se encuentre ardiendo o como medida de protección frente a las llamas de un incendio.

## **Experiencia en la técnica de *cooling* con hidrogel**

Desde hace algún tiempo, Asistencia Médica del cuerpo de bomberos del Ayuntamiento de Zaragoza, incluye este método dentro del protocolo terapéutico y de atención al paciente quemado.

Ante un gran quemado, tras la valoración y estabilización primaria, se procede a desnudar al paciente, valorando la extensión y grado de la o las quemaduras.

Se aplica lo más precozmente posible los apósitos/manta de hidrogel, comenzando las medidas preventivas frente a hipotermia, para ello, sobre la camilla asistencial se abre una manta térmica aluminizada sobre la cual se extenderá la manta de hidrogel y sobre ella, el paciente que es envuelto en ambas, pudiendo en caso necesario cubrir al herido con mantas ordinarias.

Se canaliza una vía venosa periférica, para comenzar con fluidoterapia, según protocolo (fórmula de Parkland), mediante solución de ringer lactato que perfundimos caliente mediante dispositivo Hot Sack®.

A través de esta vía se administra sedo-analgésia si el paciente lo precisa.

Se realiza control de temperatura oral o timpánica y se monitoriza tensión arterial, frecuencia cardíaca, pulsioximetría y pulsicoximetría en el caso de exposición a humo.

Con PO<sub>2</sub> bajas, o signos de intoxicación por gases de incendio se administra oxigenoterapia y las medidas adicionales según protocolo.

## **Estudios recientes**

En el año 2007, se publicó por parte de Asistencia Médica del Servicio contra Incendios de Salvamento y Protección Civil, un estudio retrospectivo de tipo descriptivo de los

pacientes quemados graves, trasladados al servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Miguel Server de Zaragoza, entre los años 1992 y 2006.

De los datos recogidos en el estudio, nos referimos a los que hacen referencia a los signos de hipotermia en el tratamiento con hidrogel.

De las 60 Personas trasladadas al Hospital Miguel Servet, en 5 casos se realizó tratamiento mediante *cooling* mediante agua y las 55 restantes con apósitos de hidrogel.

Las temperaturas corporales obtenidas tras el ingreso hospitalario presentaron una media de 36,7°C con una DT de 0,4 y con un rango entre 36,1 y 37,4°C.

### Conclusiones

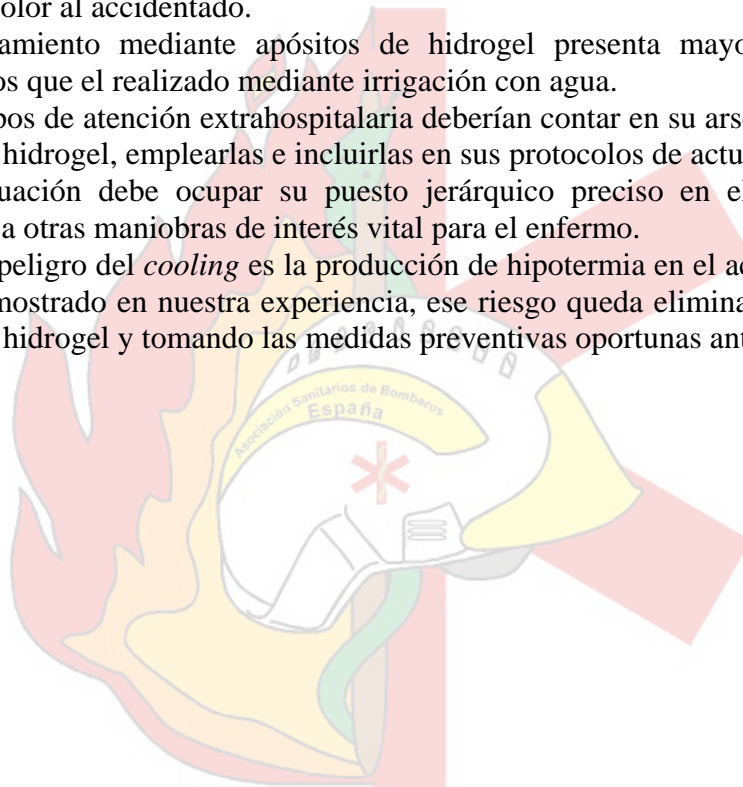
- El *cooling* por su mecanismo de acción sobre la superficie cutánea afectada es beneficioso, ya que detiene o disminuye el proceso evolutivo de la quemadura, y disminuye el dolor al accidentado.

- El enfriamiento mediante apósitos de hidrogel presenta mayores ventajas y menores riesgos que el realizado mediante irrigación con agua.

- Los equipos de atención extrahospitalaria deberían contar en su arsenal terapéutico con mantas de hidrogel, emplearlas e incluirlas en sus protocolos de actuación.

- Esta actuación debe ocupar su puesto jerárquico preciso en el protocolo, no adelantándose a otras maniobras de interés vital para el enfermo.

- El único peligro del *cooling* es la producción de hipotermia en el accidentado. Tal como hemos mostrado en nuestra experiencia, ese riesgo queda eliminado si se realiza con mantas de hidrogel y tomando las medidas preventivas oportunas antes expuestas.



**ASOCIACIÓN DE SANITARIOS  
DE BOMBEROS DE ESPAÑA**