



# Valoración de la actuación sanitaria extrahospitalaria en accidentados trasladados a una unidad de grandes quemados

A. Cester Martínez\*, M. A. Molina Sánchez\*, C. Gracia Sos\*, M. Marín Risco\*, E. González Peirona\*\*, A. Gondra Elguzábal\*\*

\*ASISTENCIA MÉDICA DEL SERVICIO CONTRA INCENDIOS, DE SALVAMENTO Y PROTECCIÓN CIVIL DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.

\*\*SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA Y QUEMADOS. HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET DE ZARAGOZA.

## RESUMEN

**O**bjetivos: Analizamos diferentes aspectos del tratamiento in situ del quemado grave y su traslado medicalizado, y comparamos una serie de variables en el hospital y fuera de él para que al analizarlas podamos establecer una mejor atención sanitaria a estos pacientes en el ámbito extrahospitalario.

Métodos: Estudio retrospectivo descriptivo de 60 quemados graves atendidos en un periodo de 14 años por un servicio de emergencias extrahospitalario que fueron trasladados a un centro hospitalario especializado en el tratamiento de estos pacientes.

Resultados: Existe una correlación muy alta (coeficiente de Pearson  $r = 0,940$ ;  $p < 0,05$ ) entre el cálculo del porcentaje de la superficie corporal quemada (% SCQ) extrahospitalaria y hospitalaria. Respecto al soporte respiratorio, circulatorio y la analgesia existe similitud y continuidad de tratamiento entre la actuación fuera del hospital y dentro de él. Realizamos el enfriamiento de las quemaduras mediante la aplicación de apósitos de hidrogel y en ningún caso el paciente desarrolló hipotermia; si bien siempre hemos tomado medidas preventivas de recalentamiento externo pasivo e interno activo.

Conclusiones: Es necesario establecer protocolos conjuntos entre los servicios de atención al quemado grave, tanto extrahospitalarios como hospitalarios que permitan un abordaje terapéutico más integral y adecuado de estos accidentados. Se deben estudiar y evaluar las medidas terapéuticas adoptadas con el fin de valorarlas para su permanencia, modificación o supresión, así como establecer el orden jerárquico de aplicación de las mismas, con el fin de reducir la morbimortalidad de estos pacientes.

**Palabras clave:** Lesión térmica. Quemadura. Hipotermia. Enfriamiento. Extensión de la superficie quemada. Fluidoterapia. Servicios de Emergencias.

## ABSTRACT

### Assessment of extrahospitalary care in accident victims referred to a severe burns unit

**B**ackground and aims: We have analysed a number of aspects of the in situ management and care and eventual medicalised transportation of severely burned accident victims, comparing a number of in-hospital and out-of-hospital variables so that, through their analysis, a better care may be established for these patients in the extrahospitalary environment.

Methods: Retrospective descriptive study of 60 severe burns cases initially assisted by an extrahospitalary emergency service and who were then referred to a specialised centre over a period of 14 years.

Results: In the comparison of variables assessed both out of and in the hospital a very high correlation was observed (Pearson's  $p = 0.940$ ) between the out-of-hospital and in-hospital calculation of the percentage of body surface area burned, with no significant differences ( $p < 0.05$ ). As for respiratory and circulatory support and analgesia there was therapeutic similarity and continuity between out-of-hospital and in-hospital assistance. The burns were systematically cooled with hydrogel dressings with no cases of hypothermia, although it should be stressed that preventive passive external and active internal re-warming measures were taken in all cases.

Conclusions: Joint protocols must be established between the out-of-hospital and in-hospital teams for assistance to severely burned patients so as to achieve a more integrated and adequate therapeutic approach to these patients. The measures taken should be studied and assessed in order to decide on their maintenance, modification or rejection and a hierarchical order of application should be established in order to reduce morbimortality in these cases.

**Key Words:** Thermal injury. Burn. Hypothermia. Cooling. Body surface area burned. Fluid therapy. Emergency Services.

**Correspondencia:** Armando Cester Martínez  
C/ Poeta León Felipe nº 2, 1º C  
50018 Zaragoza  
E-mail: acester@telefonica.net

Fecha de recepción: 30-10-2006  
Fecha de aceptación: 27-4-2007

## INTRODUCCIÓN

La Asistencia Médica del Servicio contra Incendios, Salvamento y Protección Civil (AMScISyPC), dependiente del Ayuntamiento de Zaragoza, viene prestando atención sanitaria extrahospitalaria a las emergencias en la ciudad de Zaragoza desde el año 1983<sup>1,2</sup>, e incluye especialmente aquellas relacionadas con el fuego y los incendios, de las que resultan pacientes con trauma térmico severo<sup>3</sup>.

Esta especificidad de nuestro trabajo hizo que desde el primer momento estableciéramos un vínculo profesional muy especial con el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Universitario Miguel Servet (SCPvQHMS), centro de referencia autonómico aragonés para el tratamiento de Grandes Quemados.

Fruto de esta colaboración establecimos en 1984 un primer protocolo de asistencia *in situ* y traslado de estos pacientes, con especial referencia a los servicios de bomberos, rescate y Cruz Roja<sup>4,5</sup>, tuvieran servicio sanitario o no.

La atención sanitaria extrahospitalaria que realizamos en los pacientes afectados de quemaduras pudo ser evaluada de una manera más precisa desde el año 1992, fecha en la que creamos nuestro "parte informatizado de intervención extrahospitalaria"<sup>6</sup> y gracias a la colaboración del SCPvQHMS que recibe, acoge y atiende a todos aquellos accidentados que trasladamos a dicho Servicio para su tratamiento hospitalario.

En el presente trabajo queremos valorar la precisión de la evaluación extrahospitalaria de la extensión de la superficie quemada, comparándola con la que se realiza en el hospital y su incidencia real en el tratamiento *in situ*; comprobar fehacientemente si el enfriamiento que realizamos con mantas de hidrogel y en las condiciones que las aplicamos producen o no hipotermia, así como evaluar el soporte ventilatorio, circulatorio y la analgesia administrada. La finalidad es intentar establecer una mejor atención sanitaria a estos pacientes en el ámbito extrahospitalario.

## MÉTODOS

Nuestro trabajo es un estudio retrospectivo de tipo descriptivo, realizado en una población de la ciudad de Zaragoza que ha estado formada por todos aquellos pacientes quemados graves atendidos por la AMScISyPC y que fueron trasladados al SCPvQHMS, en un periodo de tiempo de 14 años comprendido entre el 1/1/ 1992 y el 1/1/2006.

Los criterios de inclusión adoptados para dichos pacientes fueron: superficie corporal quemada (SCQ) extensa (más de un 10% en ancianos y lactantes, más de un 15% en niños y

más de un 20% en adultos); localización especial de las lesiones (cráneo, cara, cuello, axilas, manos, pies, área genital y pliegues de flexo-extensión); y quemaduras de origen térmico, eléctrico o químico<sup>7</sup>.

Quedaron excluidos del estudio aquellos pacientes que no cumplían los criterios anteriormente citados. Igualmente se excluyeron de la investigación aquellos cuyo traslado se realizó a otro centro o servicio diferente del anteriormente expuesto por distintos motivos, como es el caso de mutuas en accidentes laborales o cuando presentaban, además de quemaduras, otras lesiones predominantes que requerían tratamiento en otro tipo de unidad hospitalaria como los intoxicados graves por humo, especialmente en los que sospechamos presencia del ion cianuro<sup>8</sup>.

Los datos de las variables estudiadas fueron recogidos en el parte de intervención de la AMScISyPC y las historias clínicas de la SCPvQHMS.

Los datos referentes a los horarios de las actuaciones se han tomado de los registros informatizados de nuestro centro de comunicaciones.

De la historia clínica hospitalaria hemos recogido la temperatura corporal del paciente, el %SCQ, el soporte respiratorio, circulatorio y la analgesia.

En nuestro grupo de quemados hemos estudiado las siguientes variables: sexo, origen de las quemaduras, horario en el que se han producido las quemaduras, localización de las mismas, soporte de apoyo respiratorio, circulatorio y analgesia, aplicación de apósitos de hidrogel, existencia de signos clínicos de hipotermia, estimación *in situ* del %SCQ mediante la "regla de los nueve de Wallace" para los adultos<sup>9</sup> y la estimación de Lund y Browder para pacientes pediátricos<sup>9,10</sup>.

Por otro lado, también se han calculado los siguientes intervalos de tiempo: llegada hasta el paciente, actuación sobre el mismo, traslado al hospital y tiempo total de la actuación.

Del total de 60 pacientes trasladados, se ha realizado el seguimiento hospitalario a un grupo de 18 de estos pacientes, para investigar la existencia o no de hipotermia en las horas posteriores a su ingreso, tras el enfriamiento de las quemaduras (o *cooling*) mediante la aplicación de mantas y apósitos de hidrogel, comparar el %SCQ adjudicado en el hospital con el asignado *in situ* y confrontar los protocolos analgésicos y de fluidoterapia usados en el hospital y fuera de él.

La descripción de las variables se ha realizado por medio de la media y la desviación típica. Se ha comprobado la normalidad de las distribuciones de las variables para el posterior estudio de correlación y regresión. En la comparación entre variables, hemos utilizado la t de Student para datos apareados. Se ha considerado estadísticamente significativo un valor de p inferior a 0,05.



## RESULTADOS

De los 60 pacientes trasladados, 35 (58%) fueron varones y 25 (42%) mujeres, con una media de edad de 43 años, desviación típica (DT) de 17 y un rango entre 7 meses y 84 años.

En el 96% de los casos la causa de las quemaduras fue de origen térmico, en el 5% eléctrico y en el 2% por productos químicos.

También presentamos la localización anatómica de las quemaduras (Figura 1).

En nuestra muestra de pacientes necesitaron apoyo respiratorio el 30%, apoyo circulatorio el 64% y analgesia el 64%; y se les aplicaron mantas de hidrogel a todos ellos.

La media del % SCQ estimada extrahospitalariamente fue de 19%, la DT 21, el rango entre 1% y 90% y el intervalo de confianza al 95% (IC95%) se situó entre 16 y 24%.

Los tiempos de llegada al siniestro, de actuación, de traslado al hospital y total de la actuación también fueron considerados en nuestro trabajo (Tabla 1).

Del grupo de pacientes a los que se les realizó el seguimiento hospitalario, analizamos la relación entre todas las variables a estudio, y la única que resultó significativa fue la correlación entre la estimación del %SCQ hospitalaria y extrahospitalaria (Tabla 2).

La representación gráfica de esta correlación, junto con la de regresión y la fórmula para la estimación de la %SCQ hospitalaria a partir de la estimación del %SCQ extrahospitalaria se presenta en la Figura 2.

En el estudio comparativo entre los valores del %SCQ extrahospitalaria y hospitalaria, comprobamos que no había diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

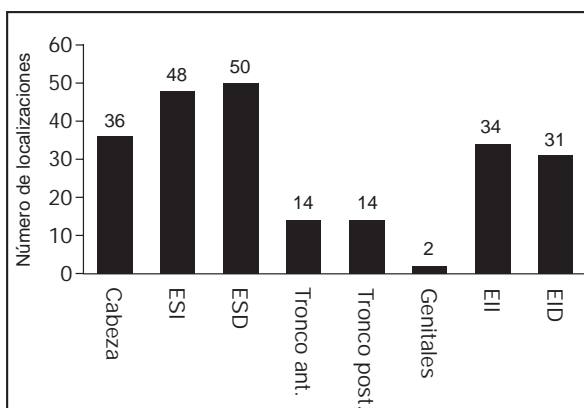


Figura 1. Localización anatómica de las quemaduras. ESI: Extremidad superior izquierda. ESD: Extremidad superior derecha. EII: Extremidad inferior izquierda. EID: Extremidad inferior derecha. ANT.: Anterior. POST.: Posterior.

TABLA 1. Tiempos empleados en la actuación de la ambulancia (en minutos)

	Llegada	Actuación	Traslado	Tiempo total
Promedio	6,03	22,81	7,71	36,55
DT	4,79	11,48	8,85	12,69
Máximo	18,00	54,00	20,00	67,00
Mínimo	1,00	4,00	2,00	12,00
IC95%	4,82-7,24	19,91-25,71	5,47-9,95	33,34-39,76

DT: Desviación típica. IC95%: Intervalo de confianza al 95%.

No se ha encontrado correlación en las distintas variables entre sí, al igual que tras la aplicación de la regresión por pasos de la variable %SCQ hospitalaria frente a las demás tampoco se halló ninguna relevante, excepto con el %SCQ extrahospitalaria.

En cuanto a la presencia de signos de hipotermia durante el traslado, no los hemos observado en ninguno de nuestros pacientes. 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.

En el ámbito extrahospitalario, fue necesario aplicar medidas de estabilización respiratoria únicamente en 6 casos (33%) consistente en oxigenoterapia a través de mascarilla con reservorio.

En lo referente a la fluidoterapia intravenosa (IV), en el ámbito extrahospitalario, ésta se administró en 16 casos (89%), fundamentalmente mediante solución de cristaloides: Ringer® lactato en 14 casos y suero fisiológico en 2; en otros 2 casos (11%) no se consideró oportuna dicha medida al tratarse de quemaduras de menos de un 5% de SCQ pero tributarias de ingreso en la SCPyQHMS por la localización especial

TABLA 2. Análisis entre %SCQH y %SCQExH

	Estadístico	Significación (p)
Correlación (coeficiente de Pearson)	$r = 0,949$	$< 0,001$
Regresión (recta)	% SCQ H = $1,693\% \text{ SCQ EH} + 0,826$	$< 0,001$
Comparativo (t de Student)	$t = 1,893$	0,08

%SCQH: Estimación hospitalaria del % de la superficie corporal quemada. %SCQExH: Estimación extrahospitalaria del % de la superficie corporal quemada.

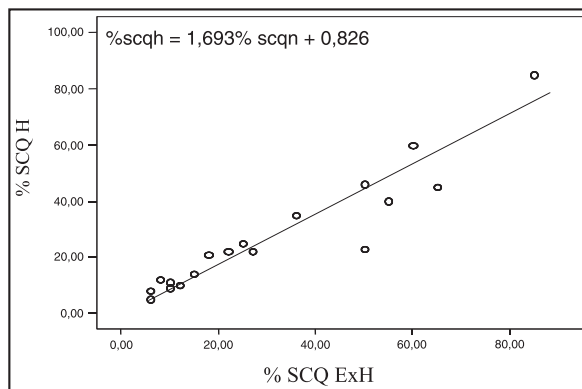


Figura 2. Correlación entre la estimación hospitalaria (H) y extrahospitalaria (ExH) del % de superficie corporal quemada (SCQ).

de la lesión (en las manos). En el hospital, la fluidoterapia consistió igualmente en la administración de cristaloides (Ringer® lactato) en todos los casos excepto en uno, donde no se consideró oportuna la administración de fluidoterapia IV por el mismo motivo.

La analgesia aplicada en el ámbito extrahospitalario consistió en la administración por vía IV de los siguientes fármacos: opioides en 11 casos (61%), ketorolaco en 4 (22%), y en 3 casos (16,5%) no fue necesaria la administración de analgesia. En el hospital, la analgesia IV administrada fue: opioides en 15 casos (83%), metamizol en 2 casos (11%) y ketorolaco en 1 (6%).

Para la administración de fluidoterapia y analgesia se realizó un abordaje venoso periférico, lo más precozmente posible y con sujeción firme; con un catéter de grueso calibre; o bien, si no se pudo, con dos de menor sección, colocados en dos extremidades diferentes, lo más distales posibles y preferentemente en las extremidades superiores, evitando utilizar las inferiores por el riesgo de trombosis venosa que conllevan.

El abordaje vascular se pudo realizar siempre a través de piel sana, aunque de no haber sido posible tenemos protocolizado realizarlo a través de la piel quemada<sup>12</sup>. También hemos empleado en 2 casos diferentes estrategias ante la vía venosa de difícil canalización<sup>13,14</sup> (vía yugular externa e intraósea).

## DISCUSIÓN

De los pacientes estudiados, tanto la causa como la localización de las quemaduras coincide con otros estudios similares realizados en el medio urbano<sup>15,16</sup>.

El bajo porcentaje de apoyo respiratorio que necesitaron se debe a que cuando los accidentados desarrollaban una insuficiencia respiratoria por la inhalación de aire caliente y/o hu-

mo asociado al cuadro de quemaduras de menor importancia, eran remitidos a otros servicios hospitalarios con los que tenemos protocolos establecidos al efecto. También hay que tener en cuenta que aunque la etiología principal es de origen térmico, la causa desencadenante no es siempre un incendio con producción de humos y gases, sino accidentes domésticos, laborales o de otra índole, que no conllevan compromiso respiratorio<sup>17,18</sup>. La fluidoterapia y analgesia administrada se considera normal para la valoración de los quemados trasladados según la SCQ estimada<sup>19</sup>.

Para la evaluación correcta del tratamiento extrahospitalario, debemos tener en cuenta que nuestro ámbito de actuación es el término municipal de Zaragoza, por lo que los tiempos de llegada al siniestro, actuación *in situ* y traslado al hospital son francamente cortos. Por ello, en nuestro protocolo con el SCPyQHMS no se contempla la colocación de sonda vesical en esta primera atención, siempre que nos situemos en estos tiempos de actuación, ya que no es una técnica que esté indicada como prioritaria inicialmente por retrasar indebidamente el traslado al hospital y ser una maniobra carente de interés vital<sup>20,21</sup>.

La valoración del %SCQ que realizamos en el medio extrahospitalario es similar a la que ya de una forma reglada se realiza en el hospital, y no existieron diferencias significativas. Es por lo que abogamos por unos métodos sencillos de cálculo, que no nos hagan perder un tiempo innecesario en valorar de forma precisa la extensión de la superficie quemada, ya que como queda demostrado en este estudio, su cálculo es correcto. Todo ello se consigue a pesar de que en el lugar del accidente puede ser difícil su estimación por la presencia de ropa, suciedad, poca visibilidad y otros factores que puedan dificultar su cálculo<sup>22</sup>.

En cuanto al enfriamiento de las quemaduras, nosotros lo hemos realizado una vez desnudado el paciente y lo más precozmente posible<sup>23</sup>. Hemos aplicado apósitos o mantas de hidrogel (Figura 3), que contienen entre un 90-96% de agua más emulsionantes y conservantes. Su mecanismo de acción se basa en la evaporación regularizada en cadena de las moléculas del agua haciendo que disminuya, en menos de quince minutos, 4 ó 5°C la temperatura de la superficie cutánea quemada y estabilice la temperatura posteriormente durante aproximadamente seis horas<sup>24</sup>. De esta manera limita la profundidad y la extensión, y evita el paso del calor de la epidermis a la dermis y al tejido celular subcutáneo, y disminuye el edema por vasoconstricción. Con ello, se impide o aminora la liberación de los mediadores de la inflamación y se reducen las alteraciones de permeabilidad capilar<sup>25,26</sup>. Asimismo disminuye el dolor por descenso de su umbral<sup>24</sup>, hecho que experimentaron subjetivamente de forma muy clara todos nuestros pacientes.



Figura 3. Aplicación del apósito facial y corporal de hidrogel.

Lo dicho anteriormente y las ventajas de su colocación<sup>27</sup> (Tabla 3) hacen que en nuestro servicio las empleemos habitualmente, teniendo en cuenta una serie de acciones que eviten el peligro de hipotermia. Éstas son: cubrir las zonas de aplicación de hidrogel con mantas isotérmicas aluminizadas, sábanas limpias y cubrir todo con mantas<sup>28</sup>, además si se considera oportuno, se realiza calefacción en la cabina asistencial de la ambulancia<sup>28,29</sup> y calentamiento de la perfusión de Ringer® lactato mediante el dispositivo especial Hot Sack®<sup>30,31</sup> (Figura 4).

En nuestro trabajo hemos aplicado apósitos y mantas de hidrogel a todos los accidentados motivo del estudio, junto con las acciones generales para evitar la hipotermia y sólo en dos casos hemos empleado el dispositivo calentador de sueros. No se ha producido hipotermia en ningún paciente y las temperaturas corporales que registraron en el SCPyQHMS fueron entre 36,1°C y 37,4°C, en ningún caso inferior a los 35°C<sup>32</sup>.

En lo referente a la fluidoterapia intravenosa perfundida extra e intrahospitalariamente, constatamos se utilizó el mis-

TABLA 3. Ventajas de la aplicación de apósitos de hidrogel

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| • Fácil aplicación   | • No mancha                       |
| • En cualquier parte del cuerpo                                    | • No es graso.                    |
| • No hay límite de extensión                                       | • No se adhiere                   |
| • Sólo sobre las zonas lesionadas dejando libres las no lesionadas | • No irrita                       |
| • Se quita fácilmente  | • No es tóxico                    |
|  | • No provoca reacciones alérgicas |

mo tipo de solución Ringer® lactato, debido a que éste es el más parecido al líquido extracelular<sup>33</sup>. Sólo en un caso que extrahospitalariamente no se consideró oportuno perfundir, el hospital sí lo hizo.

La tasa de infusión recomendada varía según autores. Nosotros hemos empleado la fórmula de Parkland, que aconseja utilizar un ritmo de 4 ml/kg/ %SCQ en las primeras 24 horas, infundiendo la mitad del volumen calculado en las primeras



Figura 4. Prevención de la hipotermia mediante la perfusión de líquidos calientes y medios físicos.

ocho horas tras la quemadura y el resto en las dieciséis horas restantes<sup>34</sup>.

Como norma práctica, y a la vista de nuestros tiempos totales de intervención, en ocasiones no hemos necesitado el cálculo de la fórmula de Parkland y hemos iniciado una fluidoterapia a un ritmo de 500 ml/h en pacientes adultos<sup>30</sup> y 250 ml/h en niños<sup>35</sup>; quedando a criterio del SCPyQHMS el posterior ajuste de los volúmenes.

En cuanto a la analgesia establecida, hay que decir que tanto en el hospital como fuera del mismo se valora positivamente la potencia analgésica de los opioides, y son en ambos ámbitos los analgésicos más utilizados con diferencia. Sin embargo, en la analgesia extrahospitalaria hemos empleado fentanilo preferentemente por su rápida acción<sup>36,37</sup> y cloruro mórfico cuando hemos pretendido una mayor duración de la analgesia<sup>38</sup>.

Según nuestro protocolo, la atención *in situ* de un gran quemado se basa secuencialmente en los siguientes principios: 1) detener el proceso de combustión inmediatamente; 2) realizar reanimación cardiopulmonar, si es necesaria; 3) evaluar la presencia de lesión por inhalación de humos y gases y la posible necesidad de intubación orotraqueal y/o oxigenoterapia; 4) conseguir acceso venoso para iniciar la fluidoterapia mediante Ringer® lactato y la administración de antidotos si procede; 5) evaluar rápidamente el %SCQ; 6) enfriar las quemaduras por medio de la aplicación de apósitos o mantas de hidrogel con las debidas precauciones para evitar la hipotermia; 7) administrar analgesia por vía intravenosa; 8) trasladar al accidentado a un centro especializado en el manejo de estos pacientes.

Creemos que el traslado del enfermo nunca debe demorarse por intentos repetidos de canalización de una vía central<sup>20</sup>, ni por sondaje vesical, máxime si se prevén tiempos cortos de intervención. En otras circunstancias diferentes a las expuestas se debería valorar y replantear su inclusión en un protocolo de traslado medicalizado. Tampoco se debe perder tiempo tratando de estimar de forma muy precisa el %SCQ, ya que en nuestro estudio, la valoración somera de la misma ha sido similar a la calculada de una manera precisa en el hospital.

Hemos evidenciado, así mismo, que el enfriamiento mediante apósitos de hidrogel es útil en el medio extrahospitala-

rio por su fácil y rápida aplicación<sup>27</sup>, por su mecanismo de acción sobre la superficie cutánea afectada que detiene o disminuye el proceso evolutivo de la quemadura produciendo alivio del dolor<sup>24</sup> que experimenta el accidentado. Por ello, los equipos de atención extrahospitalaria, medicalizados o no<sup>39</sup>, deberían emplearlos e incluirlos en sus protocolos, siempre y cuando esta actuación “ocupe su puesto jerárquico” en el protocolo, no adelantándose a otras maniobras de interés vital para el enfermo. Además, se deben tomar las medidas antes expuestas para evitar la hipotermia: recalentamiento externo pasivo (mantas y calefacción a 30°C en la cabina asistencial de la ambulancia), combinado con recalentamiento interno activo (fluidoterapia mediante dispositivo Hot Sack®<sup>40</sup>). Con estas medidas preventivas hemos verificado en nuestra serie que no se produce hipotermia. De la misma manera la aplicación de estos apósitos no han interferido en la valoración del %SCQ a nivel hospitalario.

Por último, creemos esencial y necesario establecer protocolos conjuntos de derivación y tratamiento de quemados entre los servicios de emergencia extrahospitalarios y los centros especializados que permitan un adecuado abordaje terapéutico de estos pacientes fuera del hospital y una continuidad con el tratamiento hospitalario<sup>41</sup>. Así el paciente se puede beneficiar de esta cadena asistencial desde que se produce el hecho emergente hasta que es dado de alta en el centro hospitalario y se reincorpora a la sociedad. También permite evaluar de esta manera valorar las medidas terapéuticas adoptadas con el fin de modificarlas, suprimirlas o mantenerlas, así como, establecer el orden jerárquico que deben ocupar en el abordaje terapéutico de estos pacientes. No debemos olvidar que una correcta atención sanitaria *in situ* y traslado precoz a una unidad especializada en el tratamiento de estos pacientes disminuye su morbimortalidad<sup>42,43</sup>.

## AGRADECIMIENTO

El tratamiento estadístico que ha sido realizado por el Dr. Martínez Terrer profesor de la Cátedra de Bioestadística de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza con el programa SPSS 13.0, así como la ayuda prestada en su análisis y estadística.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Cester Martínez A, Gracia Sos C, Gasca Gómez JC, Medina Cereza F, Marín Risco M. Análisis de la asistencia primaria extrahospitalaria con UVI-móvil en emergencias. Experiencia de cinco años en el Ayuntamiento de Zaragoza. *Medicina Intensiva* 1991;15:S124.
- 2- Pacheco Rodríguez A, Álvarez García A, Hermoso Gadeo FE. Servicios

de emergencia médica extrahospitalaria en España. En: Perales y Rodríguez de Viguri N, director. *Avances en emergencias y resucitación III*. 1ª. ed. Barcelona: EDIKAMED; 1998. c11/125-140.

- 3- Cester Martínez A. *Asistencia Médica. Memorias estadísticas del Cuerpo de Bomberos. Área de Servicios Públicos*. Ayuntamiento de Zaragoza; 1983-2006.



- 4- González Peirona E, Cester Martínez A. Asistencia de urgencia del quemado grave. *Bomberos* 1984;2:19-23.
- 5- González Peirona E, Cester Martínez A. Protocolo de asistencia urgente al quemado grave. *Interbomberos* 1985;1:41-3.
- 6- Cester Martínez A, Gracia Sos C, Gasca Gómez J.C, Medina Cereza F, Marin Risco M, Muñoz Mingarro J, et al. El parte de intervención de la Unidad de Asistencia Médica en el Cuerpo de Bomberos de Zaragoza (España). En: Resúmenes de ponencias y conclusiones. IV Congreso Internacional de Servicios Sanitarios en Cuerpos de Bomberos. Madrid: Comunidad de Madrid; 1994. p.300-1.
- 7- Franco Díaz A. Manual de tratamiento de las quemaduras. 1.ed. Madrid: LIADE; 1985.
- 8- Cester Martínez A, Medina Cereza F, Tarancón Llorente C, Lorén Artigas B, Ferrer Dufol A. Tratamiento extrahospitalario de una intoxicación por humo mediante la administración de hidroxocobalamina. *Emergencias* 2001;5:340-2.
- 9- Braen GR. Quemaduras. En : Kravis TC, Warner CG, directores. *Urgencias Médicas*. 1ª ed. Barcelona: Salvat; 1984. c 21/266-275.
- 10- Mercier C, Le Tonze A. Brûlures de l'enfant. *Urgence Pratique* 1999; 33:37-40.
- 11- Micak R, Cortiella J, Desai MH. Emergency management of pediatric burn victims. *Pediatr Emerg Care* 1998;14:51-4.
- 12- Bouchard C, Prost G, Petit P. Prise en charge préhospitalière d'un brûlé. *Urgence Pratique* 1999;32:17-9.
- 13- González Casares N. Vía venosa difícil: estrategias. *Emergencias* 2004; 16:201-4.
- 14- Cester Martínez A, Gracia Sos C, Gasca Gómez JC, Marín Risco M. Una alternativa a la vía venosa difícil. *Emergencias* 2005;17:37.
- 15- Lehot H, Desportes JCh, Ruttimann M, Michel A. Epidémiologie des brûlures en milieu urbain. *Urgence Pratique* 1999;32:11-2.
- 16- Latarjet J. Epidémiologie et prévention de la brûlure. *Urgence Pratique* 1999;33:5-7.
- 17- Lyngdorff P, Sorensen B, Thomsen M. The total number of burn injuries in a scandinavian population. Prospective analysis. *Burns* 1986;12:491-3.
- 18- Van Rijn OJL. The aetiology of burns in developed countries; review of the literature. *Burns* 1989;15:217-21.
- 19- Crisol Martos F, Gómez Morell P, Palao Doménech R. Gran quemado. En: Carrasco Jiménez Mª.S, de Paz Cruz J.A, directores. *Emergencias Médicas*, 1ªed. Madrid: ARAN; 2000. c 9.7/1195-207.
- 20- Besserre R, Boukhari M, Bailly N. Les brûlures graves. Prise en charge préhospitalière. *Urgence Pratique* 1998;27:27-31.
- 21- González Cavero J, Arévalo JA. Tratamiento prehospitalario del paciente quemado crítico. *Emergencias* 1999;11:295-301.
- 22- Cano P, Meyran D, Campillo A. Prise en charge initiale des victimes d'incendie. *Urgence Pratique* 2001;46:17-9.
- 23- Richter F. Le refroidissement précoce des brûlures thermiques. *Urgence Pratique* 1998;29:51-3.
- 24- Chamelle J.F, Munsch D. Utilisation des compresses hydrogel dans la prise en charge des brûlés. *Experience du SDIS 77. Urgence Pratique* 1995; 11:76-7.
- 25- Davies JWL. Prompt cooling of burned areas: a review of the benefits and the effector mechanisms. *Burns Incl Therm Inj* 1982;9:1-6.
- 26- Raine TJ, Heggers JR, Robson M. Cooling the burned wound to maintain microcirculation. *Jour Trauma* 1981;21:394-7.
- 27- Santarel P, Soubelet V, Delarche C, Sanchez R, Cutillas M. Compresses d'aquagel en préhospitalier. L'expérience du département de la Gironde. *Urgence Pratique* 1999;32:47-8.
- 28- Hatterer E. Prise en charge préhospitalière des brûles graves. *Urgence Pratique* 1997;21:7-10.
- 29- Sánchez R. La prise en charge médicale initial d'un brûlé. *Urgence Pratique* 1999;33:21-4.
- 30- Henry S, Scalen TM. Resuscitation in the new millenium. *Surg Clin North Am* 1999;79:1259-67.
- 31- Dalton AM. Prehospital intravenous fluid replacement in trauma: an outmodel concept? *JR Soc Med* 1995;4:213-6.
- 32- Green M. Accidental hypothermia. *Lancet* 1995;345:493-7.
- 33- Ezpeleta A, Lorente JA, Esteban A. Manejo inicial del paciente con traumatismo térmico severo. *Medicina Intensiva* 1994;18:478-89.
- 34- Gleen DW. Burn shock resuscitation. *World J Surg* 1992;16:16-23.
- 35- Allison K, Porter K. Consensus on the prehospital approach to burns patient management. *Emerg Med J* 2004;21:112-4.
- 36- Mather LE. Clinical pharmacokinetics of fentanyl and its newer derivatives. *Clin Pharmacokinet* 1983;8:422-46.
- 37- Zubillaga S, Lorente JA, Esteban A. Analgesia y sedación en el paciente quemado. En: Castañeda Casado FJ, coordinador. *Medicina crítica práctica. Sedación y analgesia en el paciente grave*. 1ª.ed. Barcelona: EDIKAMED; 1994. c 10/147-53.
- 38- Vaquerizo Alonso C, Pérez Vela JL, Álvarez Fernández JA, Perales y Rodríguez de Viguri N. Sedación y analgesia en situaciones de emergencia. En: Perales y Rodríguez de Viguri N, director. *Avances en emergencias y resucitación II*. 1ª. ed. Barcelona: EDIKAMED; 1997. c 5/61-88.
- 39- Greingor JL, Benoît H. Prise en charge initiale d'un brûlure. *Hors présence medicale. Urgence Pratique* 1999;32:13-5.
- 40- Sánchez Casado M, Caballero Cubedo R, Perales y Rodríguez de Viguri N. Hipotermia accidental. En: Perales y Rodríguez de Viguri N, director. *Avances en emergencias y resucitación II*. 1ª ed. Barcelona: EDIKAMED; 1997. c 4/ 49-60.
- 41- Grossenbacher R. Le traitement au cours de la phase initiale des grands brûlés. L'expérience du centre des grands brûlés de Montreal. *Urgence Pratique* 1999;32:31-3.
- 42- Baxt WG, Moody P. The impact of advanced prehospital emergency care on the mortality of severely brain-injured patients. *J Trauma* 1987;27:365-9.
- 43- Ornato JP, Craren EJ, Nelson NM. Impact of improved emergency medical services and emergency trauma care on the reduction in mortality for trauma. *J Trauma* 1985;25:575-9.