

Quemaduras químicas

José Luis Piñeros B*, Wilfredo Calderón O*, Paulo Castillo D**,
Marcelo Steiner G***, Patricio Léniz M*.

RESUMEN

Existe una amplia variedad de productos químicos que pueden causar lesiones cutáneas, actuando a través de diferentes mecanismos de acción. A pesar de esta diversidad, todos tienen en común el producir daño por un tiempo mayor que el período en que se produce la exposición efectiva del agente con la piel. Otra característica que comparten las quemaduras por productos químicos es el aspecto inicial, aparentemente superficial de la lesión. La gravedad de la quemadura se correlaciona con el producto químico involucrado, su concentración y cantidad, la duración de la exposición y la resistencia de la piel a la penetración. Las quemaduras por productos químicos son accidentes relativamente infrecuentes, motivo por el cual suele existir cierto grado de desconocimiento del tema. Por este motivo, se consideró de interés presentar la experiencia del Hospital del Trabajador de Santiago, en el tratamiento de 50 pacientes con quemaduras químicas. Se discuten aspectos relevantes a su diagnóstico y manejo. (Palabras claves/Key words: Quemaduras químicas/Chemical burns).

INTRODUCCIÓN

En cualquier momento de la vida de una persona, ya sea en el hogar, en el trabajo o durante los momentos de recreación, puede estar expuesta al contacto con sustancias químicas potencialmente dañinas. Clínicamente las lesiones por productos químicos son semejantes a las producidas por calor y es por esto que se las ha denominado quemaduras químicas. Estas pueden ir desde un leve eritema, hasta la destrucción cutánea total. Sin embargo, a diferencia de las quemaduras térmicas, la lesión cutánea química no se debe al intercambio de calor, sino a coagulación y desnaturalización de proteínas estructurales por reducción, oxidación, desecación, formación de sales, competición o inhibición metabólica, envenenamiento protoplasmático o corrosión¹. Además suelen tener una evolución más tórpida y prolongada que las quemaduras térmicas. Tras el contacto con el producto químico, se produce una reacción cutánea local, cuya intensidad

depende del agente involucrado, de su concentración, de la cantidad aplicada, de la duración del contacto y del grado de penetración de la piel comprometida. Según la extensión y profundidad de la lesión cutánea, puede asociarse una respuesta sistémica. Además, debe ponerse atención en la posibilidad de intoxicación por absorción sistémica del producto y la presencia de compromiso respiratorio por inhalación del agente químico².

Son escasas las publicaciones del tema tanto a nivel internacional como nacional³, por lo que se consideró de interés presentar la experiencia del Hospital del Trabajador de Santiago. Se analizan aspectos relevantes al diagnóstico y tratamiento de 50 pacientes con quemaduras por productos químicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión retrospectiva en base a las fichas clínicas de los pacientes internados y tratados en el Servicio de Cirugía

Servicio de Cirugía Plástica y Quemados, Hospital del Trabajador de Santiago.

* Cirujano plástico.

** Becado Cirugía Plástica, Universidad de Chile.

*** Médico general.

Plástica y Quemados del Hospital del Trabajador de Santiago entre Enero de 1995 y Junio de 2001. Todos los casos fueron evaluados y tratados por un equipo multidisciplinario integrado por cirujanos plásticos, anestesiistas, fisiatras, enfermeras, siquiatra, sicólogo, kinesiólogo, nutricionista y asistente social.

Se recopiló información referente a la edad de los pacientes, ocupación, fecha de ingreso y tiempo transcurrido desde el accidente, producto químico involucrado, diagnóstico de la quemadura (localización, extensión y profundidad), tratamiento médico y quirúrgico realizados, estudios bacteriológicos, fecha de egreso y morbimortalidad.

RESULTADOS

La serie corresponde a 50 pacientes, 46 del sexo masculino y 4 del femenino, con una edad promedio de 33 años (rango 19 a 57 años). Todos fueron accidentes del trabajo, destacando las ocupaciones relacionadas con actividades agrícolas, de la industria minera y de empresas de aseo y limpieza. En 33 pacientes la hospitalización fue inmediata y en los 17 restantes, ésta se realizó en promedio 1 semana después del accidente como consecuencia de una consulta tardía (1 a 26 días). Las localizaciones más frecuentemente comprometidas fueron las extremidades inferiores en 56% de los pacientes, cara y cuello en 48% y extremidades superiores en 44%, la mitad de los cuales tenían quemaduras en manos. Generalmente las quemaduras comprometieron más de un segmento corporal, por lo que en nuestros 50 pacientes, hubo un total de 85 quemaduras (Tabla 1). La superficie corporal lesionada promedio fue de 5.1% (0.3-35%). En 34% de los casos fue menor a 1% y en 88% de los casos fue menor a 10%. Sólo en 2 casos (4%) la superficie quemada fue mayor a 20% (Tabla 2). La profundidad de las quemaduras, según la clasificación de Converse, correspondió en 24% de los casos a primer grado, en 44% a segundo grado superficial, en 22% a segundo grado profundo y en un 10% a tercer grado. De acuerdo a la clasificación de Benaim, en un 68% de los casos correspondió a quemaduras tipo A, en un 22% a quemaduras tipo AB y en un 10% a quemaduras tipo B. Los productos químicos involucrados con mayor frecuencia fueron la soda cáustica en 20% de los casos, el alquitrán en 12%; el ácido sulfúrico en 10% y el amoníaco en

10%. Se destaca que un 12% de los casos el agente etiológico fue desconocido por el trabajador (Tabla 3).

Tabla 1. Localización de quemaduras químicas.

Localización	N*	%**
Extremidades inferiores	28	56
Cara y cuello	24	48
Extremidades superiores	22	44
Tronco	7	14
Cuero cabelludo	2	4
Genitales	2	4
Total	85	-

* Total de quemaduras en una determinada localización (en algunos pacientes más de una lesión).

** Porcentaje de pacientes con quemaduras en cada una de las localizaciones.

Tabla 2. Superficie corporal quemada (SCQ).

Pacientes (n = 50)	SCQ (%)
17	< 1
21	1 – 5
6	5 – 10
2	10 – 15
2	15 – 20
2	> 20

Tabla 3. Productos químicos.

Producto químico	N	%
Soda cáustica	10	20
Alquitrán	6	12
Acido sulfúrico	5	10
Amoníaco	5	10
Acido nítrico	4	8
Acido clorhídrico	4	8
Cianuro	3	6
Otros	7	14
Desconocido	6	12
Total	50	100

El manejo inicial local consistió en lavado con abundante agua, no empleándose neutralizantes del producto químico. En 2 pacientes, con superficie quemada mayor a 20%, fue necesario el aporte de volumen parenteral. Este se efectuó con solución ringer lactato de acuerdo a la fórmula de Parkland, evolucionando con rápida recuperación de su homeostasis. Los tópicos empleados con mayor frecuencia en las sucesivas curaciones fueron la nitrofurazona y la sulfadiazina de plata, respectivamente. Se obtuvo cultivos corrientes de la quemadura en 46 de los pacientes. De ellos un 26% fueron positivos para *Estafilococo aureus*, un 14% para *Estafilococo coagulasa negativo* y un 10% para *Pseudomona aeruginosa*. En 42% de los casos los cultivos resultaron negativos. Hubo 5 pacientes en que se aisló más de una bacteria (Tabla 4).

Tabla 4. Cultivos quemadura.

Cultivo	N	%
<i>Estafilococo aureus</i>	13	23
<i>Estafilococo coagulasa (-)</i>	7	12
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	5	9
<i>Escherichia coli</i>	3	5
Otros	4	7
Negativos	21	37
Sin cultivos	4	7
Total	57*	100

Total > 50, ya que en 5 pacientes se aisló más de una bacteria.

En 60% de los pacientes, las lesiones evolucionaron a la epidermización, un 38% de los pacientes requirieron escarectomías e injertos cutáneos y 1 paciente, con una quemadura profunda de la pierna por cianuro, requirió cobertura con un colgajo fasciocutáneo. Como procedimiento quirúrgico asociado un paciente requirió amputación transmetatarsiana bilateral, por quemaduras graves con ácido sulfúrico de todos los ortejos.

Como complicación 5 pacientes desarrollaron cicatrices hipertróficas, manejándose con sistema elástico de compresión, evolucionando favorablemente. Otras complicaciones fueron discromías cutáneas en 2 casos, ectrópion cicatricial en un paciente y un caso de cicatriz inestable que requirió recambio por AlloDerm®

(dermis homóloga, acelular y no inmunogénica), más un fino injerto epidérmico.

El tiempo promedio de hospitalización fue de 26 días (1 a 275 días). En todos los casos, en que fue necesario, se realizó un programa de rehabilitación, consiguiéndose el reintegro social y laboral de la totalidad de los pacientes. No hubo mortalidad en la serie.

DISCUSIÓN

Epidemiológicamente la incidencia de las quemaduras químicas se correlaciona directamente con el tamaño de la población industrial de una determinada región². La mayor parte de las víctimas son varones en edad productiva, tal como ocurrió entre nuestros pacientes. Estos accidentes son causa de ausentismo laboral prolongado, asociándose a un elevado costo económico directo e indirecto. Aunque actualmente los trabajadores tienen una mayor capacitación laboral, es destacable que muchos de ellos desconocen la naturaleza de los productos que manipulan, lo que aconteció en 12% de nuestros pacientes. La estimación inicial de la profundidad de la quemadura es difícil y con frecuencia son subestimadas, reflejándose en que un 34% de nuestros pacientes consultaron en promedio una semana después de ocurrido el accidente. Según referencias un 31% de los pacientes evolucionan con quemaduras que requieren escarectomías e injertos de piel², lo que en nuestra serie correspondió a un 40% de los casos. Habitualmente la superficie corporal quemada no es extensa. Entre nuestros pacientes en un 88% ésta fue menor a 10% y en un 34% fue menor a 1%.

El manejo y tratamiento debe iniciarse en el mismo sitio del accidente. Al manipular a la víctima es necesario tomar precauciones para evitar contacto con el producto químico que causó la quemadura, recomendándose que todo el personal se proteja con anteojos de seguridad, guantes y ropa impermeable. Si el agente químico es además inflamable, deben tomarse medidas para evitar su combustión. La quemadura progresa en profundidad mientras el producto químico permanece activo y en contacto con la piel, por lo que la primera medida es quitarle toda la ropa al accidentado. Si la presentación del agente químico es en forma de polvo, debe cepillarse en seco la piel del paciente. Inmediatamente se continúa

irrigando toda la superficie cutánea afectada, con abundante agua corriente o solución fisiológica, lo que permite disminuir la concentración del agente causal y restaurar el pH cutáneo normal^{4,5}. Para que la irrigación sea más efectiva debe efectuarse durante los primeros 15 minutos desde el accidente, en el caso de los ácidos y hasta una hora después, en el caso de los alcalis. Por esto recomendamos que en toda empresa e industria, en que se manejen productos químicos, debiera existir una ducha adecuada, para iniciar el tratamiento sin pérdida de tiempo. Los ácidos fuertes ($\text{pH} < 2$) causan necrosis por coagulación y su efecto destructivo se limita por la barrera del tejido coagulado. En cambio, los alcalis fuertes ($\text{pH} > 11.5$) causan necrosis por licuefacción, no formándose una barrera de proteínas coaguladas y por lo tanto estas quemaduras son mucho más penetrantes, requiriendo de una irrigación más prolongada⁶. La irrigación resulta poco efectiva si se inicia después de 1 hora o más del accidente y como método empírico debe mantenerse hasta que la víctima tenga sensación de alivio, con reducción del ardor, prurito o dolor. En caso de formación de ampollas y flictenas, éstas deben eliminarse, para remover todos los restos del producto químico que puedan existir en su interior y entre los detritus de tejidos. Debe estimarse con la mayor precisión posible la extensión y profundidad de la lesión, individualizarse el agente etiológico y determinarse su grado de toxicidad sistémica⁷. Especialmente en quemaduras en cara, debe evaluarse cuidadosamente la presencia de contacto ocular y de lesión respiratoria por inhalación. Salvo casos puntuales, no es recomendable la neutralización del producto químico, ya que ésta puede generar una reacción exotérmica, que agrava el daño tisular local^{1,2}. Ningún agente neutralizante es superior a la abundante irrigación y además se corre el riesgo de retardar el tratamiento mientras se localiza el antídoto. Es importante indicar que el sodio, potasio y litio elemental hacen excepción a la regla señalada anteriormente. El agua está contraindicada, ya que al reaccionar con ésta, se desprende hidrógeno y puede causar ignición. Otra excepción relativa es en relación al ácido fluorhídrico. Si bien es cierto que debe lavarse en forma generosa, por unos 30 minutos, después debe neutralizarse inyectando gluconato de calcio en la periferia y bajo la lesión¹. Entre nuestros pacientes el manejo

inicial se realizó según las pautas previamente mencionadas, sin embargo, en 17 pacientes la consulta fue tardía, por lo que la irrigación había perdido su utilidad. El manejo posterior es semejante al de las quemaduras térmicas, aunque es frecuente que la lesión se delimite definitivamente sólo después de algunos días. Todos nuestros pacientes fueron evaluados por un equipo multidisciplinario y de esta manera fue posible implementar oportunamente las medidas terapéuticas de acuerdo a los requerimientos de cada caso. Ninguno de nuestros pacientes presentó evidencias de intoxicación, por absorción del producto químico o compromiso respiratorio por inhalación. Al igual que en quemaduras de otras etiologías, los *Estafilococos* fueron las bacterias más frecuentemente aisladas.

La soda cáustica fue el agente químico involucrado en la mayor parte de los accidentes en nuestra serie. Produce necrosis, desecación y saponificación de los tejidos, generado además una reacción exotérmica. Origina un escara jabonosa, dolorosa y que fácilmente se infecta. Las soluciones entre 25 y 50% causan sensación de irritación y quemadura en alrededor de 3 minutos. Con soluciones al 4% la sensación de quemadura no ocurre hasta algunas horas más tarde². Cuando se manipula en forma líquida, la quemadura puede tomar la forma de múltiples lesiones redondeadas, por salpicadura; o bien cubrir amplias superficies corporales, por derrame. El asfalto ocupó el segundo lugar entre los productos químicos más frecuentemente involucrados en nuestra serie. Este compuesto es un residuo de la destilación del petróleo, existiendo diferentes variedades. Se utiliza para impermeabilizar los techos de casas y reparar las carreteras. Puede causar quemaduras a través de un mecanismo térmico y/o químico². El ácido sulfúrico produce necrosis por coagulación, desecación de los tejidos, precipitación de las proteínas y causa una reacción exotérmica. La piel se aprecia acartonada y su color puede variar entre el marrón y el negro. Puede producir toxicidad sistémica e inducir acidosis metabólica⁸. El amoníaco es un gas irritante, incoloro y también pertenece a la categoría de los alcalis fuertes. Se almacena y se transporta en forma líquida. Puede causar lesiones cutáneas, compromiso respiratorio por inhalación y puede ser extremadamente tóxico para el sistema nervioso central. Las lesiones generalmente se producen al manipular fertilizantes, limpiadores caseros o

por derrame de contenedores industriales. En el caso del amoníaco comprimido además se asocia la lesión por frío⁹.

Las cicatrices hipertróficas fueron nuestra complicación más frecuente, sin embargo, éstas respondieron favorablemente al uso de prendas de compresión elástica confeccionadas a medida. El tiempo promedio de hospitalización fue de casi 1 mes, lo que lo atribuimos a la evolución tórpida de este tipo de quemaduras, requiriendo habitualmente de varios días para que la lesión se delimitara definitivamente.

Se concluye que las quemaduras químicas son un accidente laboral relativamente infrecuente. A pesar de su baja incidencia, debe privilegiarse la prevención, como el mejor tratamiento actualmente disponible. En un tercio

de los pacientes las lesiones fueron subestimadas, retrasándose su hospitalización. Como regla general, aconsejamos que todo paciente con quemaduras por productos químicos sea internado, hasta que se defina su evolución. Salvo escasas excepciones, el manejo inicial local consiste en irrigar la lesión con abundante agua o suero. Un importante porcentaje de las quemaduras mejoraron sólo con manejo médico local. Es fundamental una cuidadosa evaluación y tratamientos individualizados, destacándose especialmente la participación de un equipo multidisciplinario, para conseguir una rápida recuperación, con nulas o escasas secuelas estético funcionales, lo que en nuestra serie, permitió el reintegro social y laboral de todos de nuestros pacientes.

REFERENCIAS

1. Hitschfeld M. Quemaduras químicas. En: Garcés M, Artigas R (eds), Quemaduras. Santiago de Chile, Sociedad de Cirujanos de Chile, 1995: 165-7
2. Zapata RL, Flamarique P. Quemaduras químicas. En: Zapata RL, Del Reguero A, Kube R (eds), Actualizaciones en quemaduras. Rumbo al 2000. Caracas, Venezuela, Editorial Ateproca, 1999: 43-51
3. Irribarren O, González C: Quemaduras por agentes químicos. *Cuad Cir* 2001; 15: 61-9
4. Curreri P W, Asch M J, Pruitt B A: The treatment of the chemical burns: Specialized diagnostic, therapeutic and prognostic considerations. *J Trauma* 1970; 10: 634-8
5. Gruber R P, Laub D R, Vistnes L M: The effect of the hidroterapy on the clinical course and pH of experimetal cutaneous burns. *Plast Reconstr Surg* 1974; 55: 200-4
6. Sawhney C P, Kaushish R: Acid and alcali burns: Considerations in management. *Burns* 1998; 15: 132-4
7. Moran K, O, Reilly T, Munster A M: Chemical burns, ten years experience. *Am Surg* 1987; 53: 652-6
8. Doyle C J, Guzzardi L D: Chemical burns. *Patient Care* 1992; 15 : 232-6
9. Mozengo D W, Ssmith A A: Chemical burns. *J Trauma* 1988; 28: 642-7