BURNS 38 (2012) 713–718

Disponible en línea en www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

página de inicio de la publicación: www.elsevier.com/locate/burns

Quemaduras químicas complejas tras un incidente de múltiples víctimas en una planta química: Cómo una planificación y organización óptimas pueden marcar la diferencia

Tomás B. O'Neill *, *Jeremy Rawlins, Suzanne Rea, Fiona Wood*

Servicio de Quemados de Australia Occidental (Burns Service of Western Australia), Hospital Real de Perth (Royal Perth Hospital), Perth, Australia Occidental, Australia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo:
Aceptado el 10 de diciembre de 2011

Palabras clave:
Múltiples víctimas
Quemaduras químicas
Gestión de desastre
Comunicación
Planificación

RESUMEN

Introducción: Cuatro empleados de una planta química sufrieron amplias quemaduras químicas tras la explosión de una tubería que contenía ácido sulfúrico al 100%. Describimos la gestión de estos pacientes desde el triaje inicial de urgencias hasta el alta hospitalaria en quemaduras químicas peligrosas para los miembros y la propia vida.

Metodología: Se examina a cuatro pacientes que sufrían quemaduras químicas en torso y extremidades. Se recogieron datos de los informes de los pacientes y de los informes de quirófano.

Resultados: Cuatro pacientes sufrieron quemaduras químicas en la explosión y fueron trasladados inmediatamente al Servicio de Urgencias local, desde donde se remitieron rápidamente al servicio de quemados. Todos los pacientes eran varones de entre 25 y 59 años (media 46,5). El tamaño de las quemaduras era 2–50% ASC (media 22,5). Tras el traslado por el Servicio Real de Ambulancia Aérea (RFDS) al servicio estatal de quemados, dos pacientes precisaron cirugía escisional inmediata. En estos pacientes, las quemaduras químicas suponían pérdida de piel de tercer grado con daños importantes en el músculo subyacente y a nivel neurovascular. Un paciente requirió la amputación supracondílea inmediata de una pierna y fasciotomía en las quemaduras de la otra. El otro paciente requirió fasciotomía en las quemaduras de ambas piernas seguida de la aplicación de Integra a las 24 h. Ambos pacientes tuvieron un ingreso hospitalario prolongado debido a la compleja naturaleza de sus heridas, que requirieron varias visitas al quirófano y una larga rehabilitación. Los dos pacientes con quemaduras más pequeñas se sometieron a cirugía sencilla y se recuperaron sin incidencias.

Conclusión: La pronta comunicación que siguió a este incidente de múltiples víctimas permitió la organización de los servicios de atención médica especializados y una cirugía radical temprana que resultó vital. Lo que siguió a este incidente de múltiples víctimas con quemaduras químicas fue una lección de gestión.

© 2011 Elsevier Ltd e ISBI. Todos los derechos reservados.

1. Introducción

La gestión de múltiples víctimas con quemaduras ha estado muy presente en la literatura internacional desde 1964 [1]. Se aprendió mucho tras los ataques del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York [2,3], los atentados de Bali en Kuta en 2002 [4–6], y los atentados contra los trenes en Madrid en 2004 [7], donde se generaron grandes cantidades de víctimas quemadas en ataques terroristas. Sólo los atentados de Bali supusieron una rápida afluencia de 62 víctimas quemadas a Australia, lo que significó la ocupación de todas las camas para adultos quemados del continente [4]. Los aumentos repentinos del número de pacientes pueden colapsar una unidad, algo que ocurre en el contexto de operaciones diarias rutinarias y en ingresos de quemados estándar. Sin embargo, en realidad, el número de víctimas que hace falta para agotar los recursos de una unidad de quemados es mucho menor que el generado por ataques terroristas o desastres naturales.

* *Autor de contacto*. Tel.: +61 404103366.
Dirección de correo electrónico: tomasoneill@gmail.com (T.B. O'Neill).
0305-4179/$36.00 © 2011 Elsevier Ltd e ISBI. Todos los derechos reservados.
doi:10.1016/j.burns.2011.12.010

Describimos un incidente de cuatro víctimas con quemaduras que activó un código "marrón" en nuestro hospital en previsión de un suceso externo con múltiples víctimas. Describimos la cronología de sucesos y comunicaciones que tuvo como resultado acciones óptimas de reanimación, triaje, transporte y atención a las víctimas de quemaduras químicas y que, en gran medida, contribuyó a la supervivencia de dos de esas víctimas, que presentaban lesiones potencialmente mortales. También analizamos cómo afectó este incidente a las medidas de salud y seguridad en la industria química a nivel mundial.

2. Metodología

Se recogieron y analizaron datos sobre las cuatro víctimas de un incidente en una planta química. Se cruzó el informe clínico de cada paciente con los informes de quirófano. Se solicitó a los jefes de la Unidad de Quemados que documentasen y registrasen el desarrollo de los acontecimientos. Por último, se consultó con expertos en seguridad y salud y con los propietarios y trabajadores de la planta química.

3. Incidente

El 25 de febrero de 2010, a las 11:00 horas, la directora del Servicio de Quemados de Australia Occidental (Burns Service of Western Australia, BSWA) recibió una llamada telefónica del Servicio de Urgencias del hospital de Bunbury (situado a 180 km) en la que se le informó de un incidente de múltiples víctimas en una planta química con cuatro heridos por quemaduras. El Servicio de Urgencias de Bunbury envió por correo electrónico a la directora del BSWA fotografías digitales de las lesiones para determinar su magnitud. Una tubería que contenía ácido sulfúrico al 100% había explotado en la planta, salpicando a cuatro trabajadores con ácido concentrado. Los cuatro trabajadores acudieron de inmediato a las duchas de seguridad, pero no se quitaron las prendas inferiores. La ducha de seguridad más cercana se encontraba en la zona contaminada por el ácido, por lo que los trabajadores tuvieron que desplazarse hasta otra ducha para escapar del flujo de ácido continuo. Pensando que todavía no se había pedido auxilio, uno de los heridos salió de la ducha de emergencia para dar la voz de alarma.

Mientras se estabilizaba a los pacientes en el Servicio de Urgencias de Bunbury a la espera del traslado, se activó un código "marrón" en el Royal Perth Hospital (RPH) a las 11:25 horas. Un código marrón se corresponde con un suceso externo y se puso en alerta al Servicio de Urgencias, la Unidad de Traumatología y la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del RPH.

Todo el personal de la Unidad de Quemados, la UCI, la Unidad de Traumatología y quirófano estaba al corriente del código marrón y se preparó de inmediato para la llegada de los heridos. La directora del BSWA se reunió con los jefes de la Unidad de Quemados y el personal más experto de la misma, incluidos médicos, anestesistas y enfermeros, para analizar las heridas y prepararse para un desbridamiento urgente y extenso en varios quirófanos al mismo tiempo. Se preparó la zona de reanimación del Servicio de Urgencias y se aclimataron dos quirófanos de la Unidad de Quemados. Se preparó todo el equipo y personal necesario para el desbridamiento extenso simultáneo. Se informó a la UCI de la Unidad de Quemados de la necesidad de dos camas y se le asignó personal adicional. El plan de acción acordado consistía en que los equipos de Quemados y Anestesistas examinarían a los heridos en Urgencias y los trasladarían directamente al quirófano una vez que estuvieran estabilizados.

El Royal Flying Doctors Service (RFDS) trasladó a los cuatro heridos a Perth en un avión de ala fija. Las dos primeras víctimas llegaron al Servicio de Urgencias del RPH a las 14:00 horas, sólo dos horas y media después del aviso.

Los cuatro heridos eran varones, de 59, 54, 48 y 25 años (Tabla 1).

El primer paciente era un varón de 59 años. Presentaba quemaduras en el 45% de su superficie corporal (ASC), en los miembros inferiores, las manos y la espalda. Las quemaduras en los miembros inferiores eran amplias y profundas; en la pierna izquierda habían atravesado la fascia y el músculo subyacente (Fig. 1). Las quemaduras de la pierna derecha también eran amplias y de tercer grado en su mayoría (Fig. 2). Se le trasladó directamente desde Urgencias al quirófano a las 14:30 horas. Se le amputó la pierna izquierda por encima de la rodilla y se realizó una fasciotomía en las quemaduras de la pierna derecha (Fig. 3). Se cubrieron ambas piernas con Jelonet (Smith and Nephew, Hull, RU) y gasa empapada en Betadine y se le trasladó a la UCI, donde permaneció intubado y con respiración artificial toda la noche. A la mañana siguiente se aplicó un dispositivo V.A.C.® al muñón de la pierna izquierda. En la pierna derecha se realizaron injertos de piel Split (SSG) mallados en una proporción de 1:3. Asimismo, se rociaron células autólogas no cultivadas ReCell® sobre la pierna derecha para favorecer la curación de la herida. También se utilizó ReCell® en el tratamiento de las quemaduras en las extremidades superiores y de las zonas donantes del injerto cutáneo. Necesitó permanecer 8 días en la UCI y varias visitas al quirófano para terapia V.A.C. e injertos cutáneos adicionales hasta conseguir cerrar

Tabla 1 – Resumen de heridos y lesiones.

Nº de paciente	Edad	%ASC	Parte afectada	Momento cirugía	Procedimiento inicial	DIH	Total intervenciones	Procedimientos posteriores	DIH por %ASC
1	59	45	Ambas piernas y manos. Espalda	Inmediata	Amputación fasciotomía en las pierna derecha	114	2	SSG y ReCell® en la pierna derecha en extremidades en muñones	2,5
2	54	1	Ambas piernas	Pospuesta	Ninguno	4	1	SSG y ReCell®	4
3	48	2,5	Costado	Pospuesta (6 días)	Ninguno	11	1	SSG y ReCell® en costado derecho	4,4
4	25	38	Ambas piernas y manos.	Inmediata	Fasciotomía en las quemaduras de extremidades	79	2	Integra® en los 24 h. SSG y ReCell® en extremidades	2

Fig. 1 – Quemadura química en pierna izquierda que requiere amputación.

las heridas. El resto de su ingreso hospitalario se complicó por fibrilación auricular intermitente y septicemia. Recibió el alta a los 114 días y continúa en rehabilitación (Fig. 4).

El segundo paciente era un varón de 54 años. Presentaba pequeñas quemaduras en ambas piernas que suponían un 1% de ASC. No requirió cirugía inmediata para las quemaduras pero ingresó en la Unidad de Quemados para recibir analgésicos, curas y tratamiento psicológico. Recibió el alta 4 días después del ingreso. Tras 12 días de tratamiento conservador, sus heridas no consiguieron cerrarse satisfactoriamente y volvió a ingresar para la aplicación de SSG y ReCell®. Recibió de nuevo el alta y siguió una recuperación postoperatoria sin incidencias (Fig. 5).

El tercer paciente era un varón de 48 años con quemaduras en el 2,5% de su ASC en el costado derecho. Se sometió a cirugía (SSG y ReCell®) el sexto día de ingreso, tuvo una recuperación postoperatoria satisfactoria y recibió el alta 11 días después de ingresar (Fig. 6).

El último paciente era un varón de 25 años. Presentaba quemaduras de tercer grado en ambas extremidades inferiores y lesiones dérmicas profundas en ambas manos, en total 38% de ASC (Fig. 7.) Entró en quirófano tras su estabilización en el Servicio de Urgencias (aproximadamente 30 min después que el paciente 1). Se le practicó una fasciotomía en ambas piernas y dermoabrasión en

Fig. 2 – Extremidades inferiores que muestran el alcance de las lesiones. Obsérvese la mioglobinuria en la bolsa de drenaje, derivada de una mionecrosis extensa.

Fig. 3 – Amputación supracondílea en pierna izquierda y fasciotomía en quemaduras en pierna derecha.

Fig. 4 – Paciente 1 en consulta externa tras el alta.

las piernas y dermoabrasión en las manos y se le aplicó ReCell®. En la operación se detectó que el nervio peroneo común de la pierna izquierda estaba parcialmente quemado, pero se mantuvo para que actuase como conductor para facilitar el crecimiento nervioso (Fig. 8). Se cubrieron ambas piernas con Jelonet y gasa empapada en Betadine. Al día siguiente volvió a entrar en quirófano. Requirió otro desbridamiento mínimo y se le aplicó Integra® en ambas piernas (Fig. 9). Su recuperación postoperatoria estuvo obstaculizada por un episodio de septicemia, la pérdida parcial de Integra (30% perdida) y una profunda depresión. Posteriormente se aplicó SSG y ReCell® a la Integra vascularizada en otros tres pasos por quirófano. Continúa acudiendo a rehabilitación y en tratamiento de las cicatrices (Fig. 9).

Fig. 5 – Paciente 2 antes de la intervención y 6 meses después.

4. Discusión

Un plan de gestión bien trazado y comunicado, instigado por tan sólo cuatro víctimas quemadas puede suponer una intervención óptima y garantizar el tratamiento adecuado y necesario. El Servicio de Quemados de Australia Occidental ha intervenido en varios casos de múltiples víctimas de quemadura en el pasado. En los 20 años de experiencia de los autores en este servicio, ha habido al menos 14 incidentes de múltiples víctimas. En 2002 por ejemplo, respondió a los atentados de Bali aceptando a 28 pacientes en la Unidad de Quemados del Royal Perth Hospital [4]. Más recientemente, en 2009, 23 pacientes fueron trasladados a Perth tras un incendio a bordo de un navío mar adentro en la costa del arrecife Ashmore, en el océano Índico [8]. En ambos casos, el Servicio de Quemados de Australia Occidental respondió adecuadamente aumentando la capacidad en camas de la Unidad

Fig. 7 – Quemaduras en piernas y mano del cuarto paciente, un varón de 25 años.

Fig. 6 – Paciente 3 antes de la intervención y 6 meses después.

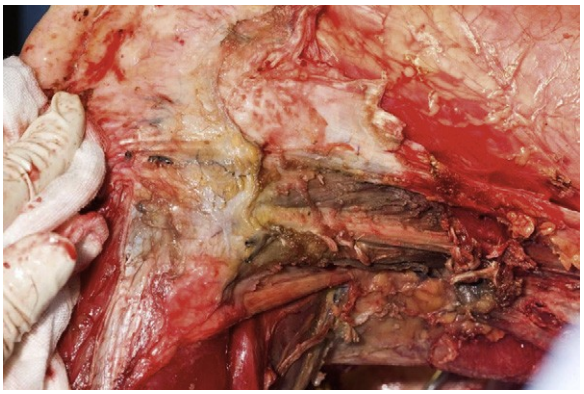

Fig. 8 – Fasciotomía en las quemaduras que revela la afección del nervio peroneo común (conservado).

de Quemados, reclutando personal sanitario adicional y asignando personal a quirófano para permitir múltiples intervenciones simultáneas. La buena comunicación y una planificación meticulosa fueron esenciales para el éxito de las operaciones tanto en 2002 como en 2009, y lo mismo ocurrió tras este incidente en la planta química. La llamada inicial al servicio de quemados se produjo entre el primer médico de urgencia y la directora del servicio de quemados, que estaba de guardia ese día en la Unidad de Quemados. Esta comunicación directa evitó numerosos intercambios innecesarios y garantizó una respuesta rápida. Tras los atentados de Bali y lo del arrecife Ashmore tuvimos 24–48 h para prepararnos para la llegada de los pacientes a Perth; en esta ocasión dispusimos sólo de 3 h.

Ciertamente, la tecnología aceleró nuestra respuesta en esta ocasión. Las fotografías digitales de los pacientes tomadas en Urgencias se enviaron por correo electrónico directamente al médico de guardia en la Unidad de Quemados de Perth antes de que los pacientes abandonasen el Servicio de Urgencias. Esta información detallada clarificó la magnitud de las lesiones, permitiéndonos preparar dos quirófanos para cirugía radical que incluía amputación y fasciotomía en quemaduras.

Las lesiones químicas profundas en gran superficie corporal requieren cirugía temprana (y agresiva) para salvar la vida [9]. Con la implicación de estructuras profundas, la amputación y la fasciotomía pueden ser vitales y ciertamente lo fueron en esta situación. Aunque parte de la Integra se perdió por infección, el hecho de que la mayoría se salvase sugiere que mereció la pena aplicarla y que los beneficios de utilizar la matriz dérmica serán evidentes durante muchos años. No se utilizó Integra en el paciente que necesitó amputación porque consideramos que cualquier septicemia adicional (por la Integra) no sería tolerada por el paciente más mayor con comorbilidad médica.

Se aprendió mucho de la gestión de estos pacientes con quemaduras químicas complejas, no sólo en la Unidad de Quemados. Inmediatamente después del incidente, la planta química detuvo su actividad (durante aproximadamente 1 semana) para que pudiese llevarse a cabo una investigación exhaustiva del suceso. Antes de este suceso, la planta (y la empresa administradora) no había registrado lesiones desde 2007 ni había registrado baja laboral desde 2003 [10]. La investigación concluyó que fue un cúmulo de factores lo que provocó lesiones tan profundas en las piernas, incluido el hecho de que los trabajadores se encontrasen demasiado cerca de las tuberías y válvula con mal funcionamiento y el que no se desprendieran de las prendas inferiores y las botas antes de entrar en la ducha de seguridad. Las lesiones podrían haber sido menos graves si los empleados las hubieran lavado con el agente neutralizador Diphoterine® inmediatamente después del accidente [12]. Diphoterine® es una solución anfótera y quelante que puede aplicarse a una quemadura química para detener sus acciones irritantes y corrosivas en la piel. En comparación con el agua se considera que tiene un efecto de enjuagado mejorado y reduce la penetración en los tejidos gracias a su hipertonicidad [11]. A raíz de este incidente, todos los empleados de las plantas químicas Cristal Global (incluida la planta en la que se produjo este incidente) tienen ahora acceso a Diphoterine® para utilizarla en caso de quemadura química.

Fig. 9 – Paciente 4, 24 h después de la fasciotomía en las quemaduras de ambas piernas y 6 meses después de la operación. Se aplicó Integra en ambas piernas.

5. Conclusión

Los incidentes de múltiples víctimas que implican quemaduras pueden desbordar rápidamente un servicio de quemados. Con la pronta implicación de médicos experimentados, una rápida valoración de las lesiones y una inmediata comunicación en la red sanitaria, incluso las lesiones más devastadoras pueden superarse y pueden salvarse vidas. El uso de fotografías digitales fue ciertamente una ventaja en este caso y demostró ser un método eficiente y preciso para comunicar la magnitud y gravedad de las lesiones. Con la ayuda del equipo multidisciplinar de cuidado de quemados, todos los pacientes (incluidos los dos varones a los que se practicó fasciotomía extensa/amputación se rehabilitaron y volvieron a casa y al trabajo. Es importante aprender de incidentes de este tipo. Se espera que ahora que los empleados tienen acceso a Diphoterine® en sus instalaciones, cualquier otro incidente químico tenga como resultado lesiones mucho menos graves que requieran menos cirugía mutiladora.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses que declarar.

REFERENCIAS

[1] Pessereau G, Monteil R, Morvan R. Treatment of mass burn casualities. Gaz Med Fr 1964;71:2237–50.

[2] Jordan MH, Hollowed KA, Turner DG, Wang DS, Jeng JC. The Pentagon attack of September 11, 2001: a burn center's experience. J Burn Care Rehabil 2005;26:109–16.

[3] Yurt RW, Bessey PQ, Alden NE, Meisels D, Delaney JJ, Rabbitts A, et al. Burn-injured patients in a disaster: September 11th revisited. J Burn Care Res 2006;27:635–41.

[4] Edgar D, Wood F, Goodwin-Walters A. Maintaining physical therapy standards in an emergency situation: solutions after the Bali bombing disaster. Burns 2005;31:555–7.

[5] Fisher D, Burrow J. The Bali bombings of 12 October, 2002: lessons in disaster management for physicians. Intern Med J 2003;33:125–6.

[6] Palmer DJ, Stephens D, Fisher DA, Spain B, Read DJ, Notaras L. The Bali bombing: the Royal Darwin Hospital response. Med J Aust 2003;179:358–61.

[7] Carresi AL. The 2004 Madrid train bombings: an analysis of pre-hospital management. Disasters 2008;32:41–65.

[8] Satterthwaite PS, Atkinson CJ. Using 'reverse triage' to create hospital surge capacity: Royal Darwin Hospital's response to the Ashmore Reef disaster. Emerg Med J 2010.

[9] Sanford A. Chemical burns. En: Herndon D, editor. 2ªed., Total burn care, Londres Saunders; 2002.

[10] Cristalglobal. Bunbury operations [en línea]; 2009, Disponible en: www.cristalglobal.com/AboutCristalGlobal_Resources/Bunbury_6_15.pdf [consultado el 17/04/11]

[11] Cavallini M, Casati A. A prospective, randomized, blind comparison between saline, calcium gluconate and diphoterine for washing skin acid injuries in rats: effects on substance P and beta-endorphin release. Eur J Anaesthesiol 2004;21:389–92.

[12] Mathieu L, Burgher F, Blomet J. Comparative evaluation of the active eye and skin chemical splash decontamination solutions diphoterine and hexafluorine with water and other rinsing solutions: effects on burn severity and healing. J Chem Health Safety 2007.