

## Cuidado urgente del paciente con quemaduras por inhalación: una revisión bibliográfica

### *Emergency care of the patient with inhalation burn: a bibliographic review*

**Autores:** Marina Blanco Paniagua (1), Rubén Martínez Gutiérrez (2).

**Dirección de contacto:** mblancopaniagua@gmail.com

**Fecha recepción:** 22/10/2019

**Aceptado para su publicación:** 06/12/2019

**Fecha de la versión definitiva:** 21/01/2020

#### Resumen

**Introducción:** Las quemaduras por inhalación suelen asociarse a otras quemaduras. Constituyen un importante factor de riesgo que incrementa la morbimortalidad de quienes las padecen. El cuidado urgente de estas lesiones es complejo y, en ocasiones, pueden surgir dudas. **Objetivo:** Identificar los cuidados brindados al paciente con quemaduras por inhalación en los servicios de urgencias extrahospitalarias e intrahospitalarias. **Metodología:** Revisión bibliográfica empleando siete bases de datos. Estas fueron: Web Of Science, ScienceDirect, PubMed, la Biblioteca Cochrane, Scopus, CINAHL y Cuiden; para localizar documentos publicados entre 2014 y 2018. La calidad metodológica de los estudios fue evaluada con cuestionarios propuestos por el Instituto de Joanna Briggs. **Resultados:** Se emplearon once registros que cumplieron los criterios de inclusión y de exclusión establecidos. La calidad metodológica resultó ser media. La mayoría de las lesiones por inhalación están causadas por la mezcla de varios gases, donde es importante la oxigenación y la administración precoz de un antídoto. En los casos más graves se asegura la vía aérea con intubación orotraqueal o traqueotomía. **Discusión:** El método de elección para ventilar de forma invasiva al paciente continúa siendo la intubación orotraqueal. La broncoscopia de fibra óptica apoya el diagnóstico presunto de los hallazgos clínicos. El uso del oxígeno hiperbárico continúa en controversia debido a la hiperoxigenación cerebral y su dificultosa aplicación. La hidroxocobalamina parece ser el antídoto de elección frente a la intoxicación por cianuro.

#### Palabras clave

Quemaduras por inhalación; Lesión por inhalación de humo; Urgencias médicas; Tratamiento de urgencia; Enfermería de Urgencia.

#### Abstract

**Introduction:** Inhalation burns are usually associated with other burns. Burns become an important risk factor that increases the morbi-mortality of those who suffer from them. The urgent care of these injuries is complex and, sometimes, doubts appear. **Objective:** To identify the care provided to patients with inhalation burns in the Emergency services both internal and out-of-hospital. **Methodology:** Bibliographic review using seven databases. These ones were: Web Of Science, ScienceDirect, PubMed, la Biblioteca Cochrane, Scopus, CINAHL and Cuiden; used to locate documents published between the years 2014-2018. The methodological quality of the studies was assessed using questionnaires proposed by the Joanna Briggs Institute. **Results:** Eleven records, which achieved the established inclusion and exclusion criteria, were included. The methodological quality turned out to be medium. Most inhalation injuries are caused by the mix of several gases, and in these cases is very important the early administration of oxygen and an antidote. In the most severe cases the airway is secured with orotracheal intubation or with a prophylactic tracheostomy. **Discussion:** The method of choice to ventilate the patient in an invasive manner is still the orotracheal intubation. Fioptric bronchoscopy supports the diagnosis of clinical findings. Using hyperbaric oxygen is still in controversy because of the cerebral hyperoxygenation and its difficult application. Hydroxocobalamin seems to be the antidote of choice against cyanide poisoning.

#### Key words

Inhalation burns; Smoke Inhalation Injury; Emergencies; Emergency Treatment; Emergency Nursing.

#### Categoría profesional y lugar de trabajo

(1) Enfermera en Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander, España); (2) Enfermero en el Complejo Asistencial Universitario de León (León, España).

## INTRODUCCIÓN

Con relación a la epidemiología de las quemaduras por inhalación de humo, no se conocen datos exactos y actualizados a nivel mundial, ni tampoco a nivel nacional. Lo cierto es que las lesiones de las vías respiratorias producidas por quemaduras, independientemente de la causa que las origine, suponen una importante preocupación a nivel mundial en el ámbito de la atención sanitaria, pudiendo convertirse en un problema de salud pública (1, 2).

Esto es debido a que constituyen uno de los principales motivos de muerte accidental así como una elevada morbilidad, de tal forma que estos pacientes suponen elevados costes a los servicios sanitarios durante todas las fases de su tratamiento y posterior rehabilitación (2-4). Tanto los gastos ocasionados al sistema sanitario como la morbimortalidad asociada a las quemaduras se vuelven más importantes cuanto mayor es la gravedad de la lesión producida (2, 4). Numerosos expertos coinciden en que las lesiones por inhalación constituyen un criterio sólido de diagnóstico del paciente gran quemado (3).

Las quemaduras por inhalación son aquellas que, originadas por vapores muy calientes o por sustancias químicas volátiles, afectan a cualquier área del tracto respiratorio (2,5). Estas lesiones se suelen asociar a incendios u otros incidentes ocurridos en espacios cerrados y con mala ventilación (6). Las lesiones por inhalación se encuentran presentes en buena parte de los pacientes con quemaduras, y constituyen un importante factor de riesgo que eleva las tasas de morbilidad y de mortalidad (2,5). En casos de quemaduras que afecten a una extensa superficie corporal o que, sin ser demasiado amplias éstas se limiten a áreas como la cara y/o el cuello, lo hacen con mayor frecuencia (2).

Por definición, las lesiones por inhalación incluyen tres tipos de alteraciones que aparecen, o pueden aparecer, en las personas que las sufren (2,7):

- Quemaduras de la vía aérea superior por contacto directo con las altas temperaturas. Su peligrosidad radica en que pueden originar de forma rápida hinchazón en esa zona y, como consecuencia, la asfixia del individuo.
- Modificaciones químicas en la mucosa de las vías respiratorias inferiores por el contacto con partículas tóxicas que conforman el humo u otros gases. Estas sustancias, si su pequeño tamaño se lo permite, pueden llegar a lesionar las zonas más distales del árbol bronquial y aumentar la

permeabilidad vascular de los pulmones pudiendo conducir a edema, disminución de la difusión y/o alteraciones en la ventilación perfusión. En raras ocasiones es el calor directo el que produce daños a este nivel, pero las muy elevadas temperaturas o la humedad excesiva también pueden ocasionar estas modificaciones.

- Alteraciones sistémicas derivadas de la propia toxicidad de los gases inhalados. Los que con mayor frecuencia causan estas lesiones son el monóxido de carbono (CO) y el cianuro de hidrógeno (HCN), originando modificaciones a varios niveles como consecuencia de la disminución del aporte de oxígeno a los tejidos (2,8).

Con el fin de mejorar la supervivencia, el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes que sufren quemaduras por inhalación es esencial que su tratamiento se inicie tan pronto como sea posible, preferiblemente en el mismo lugar del incidente (3). El cuidado precoz que se ofrece a estos pacientes, de manera general, está encaminado en una primera fase al seguimiento de un algoritmo general del paciente politraumatizado, al que se le añaden algunas peculiaridades en función de cual sea el agente causal de cada lesión (9).

En los últimos años los grandes avances en la atención prehospitalaria, el desarrollo de nuevos protocolos intrahospitalarios y las mejoras en los cuidados específicos del paciente gran quemado han beneficiado a numerosas personas con quemaduras cutáneas (2,10). Sin embargo, no se ha encontrado que en los pacientes con lesiones por inhalación haya ocurrido una mejoría tan notable.

El manejo de los pacientes con lesiones inhalatorias es complejo y en determinadas ocasiones pueden surgir dudas o contradicciones (8). Cuando las lesiones o las consecuencias de las mismas ponen en serio peligro la vida de los pacientes, estos ingresan en unidades de cuidados críticos o en unidades especializadas en el cuidado de grandes quemados, donde se continúa con la atención en un entorno mucho más protegido y controlado. Aunque el paciente es el mismo, en cada servicio se llevan a cabo tareas diferentes.

Por todo ello, el objetivo de esta revisión bibliográfica es identificar la mejor evidencia científica disponible sobre los cuidados que se le ofrecen al paciente con quemaduras por inhalación, tanto en el medio extrahospitalario como durante su estancia en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH).

## METODOLOGÍA

### Diseño

Con el fin de alcanzar el objetivo de este documento se ha procedido a la realización de una revisión bibliográfica.

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda electrónica de la documentación ha sido efectuada en el periodo de tiempo comprendido entre los meses de enero y mayo de 2019. Se han empleado diferentes términos MeSH (Medical Subject Heading): "inhalation burn", "smoke inhalation injury", "emergencias" y "emergency treatment". Asimismo se han utilizado los términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) correspondientes a los anteriores MeSH, como son: "quemaduras por inhalación", "lesión por inhalación de humo", "urgencias médicas" y "tratamiento de urgencia". Las bases de datos online empleadas fueron Web Of Science (WOS), ScienceDirect, Pubmed, la Biblioteca Cochrane, Scopus, CINAHL y Cuiden. En cuanto a la cadena de búsqueda, se han empleado dos operadores booleanos, concretamente AND y OR, en combinación con los términos clave escogidos. Además, fueron utilizados caracteres de truncamiento. Se realizaron un par de pruebas piloto que arrojaban resultados poco precisos, por lo que finalmente la sintaxis concreta empleada en la realización de la consulta automática es la que se detalla a continuación: ("inhalation burn" OR "smoke inhalation injury") AND (emergenc\* OR "emergency treatment").

### Criterios de inclusión y de exclusión:

Los criterios de elección utilizados para la selección de los artículos han sido:

- La población debía estar compuesta por seres humanos con quemaduras por inhalación, independientemente de sufrir otro tipo de lesiones, y cualquiera que fuera su edad o sexo.
- Las intervenciones tenían que llevarse a cabo dentro del ámbito de las urgencias, siendo éstas tanto extrahospitalarias como intrahospitalarias.
- Los registros tenían que estar publicados en los últimos cinco años, contados desde enero de 2014 hasta diciembre de 2018.

- Los estudios seleccionados debían estar accesibles a texto completo, en inglés o castellano.
- Se incluyeron estudios de diferentes tipologías: libros, ensayos clínicos, revisiones, artículos de investigación, guías de práctica clínica, material editorial, reportes de casos, cartas al director y noticias.

Los criterios de exclusión empleados han sido:

- Documentos cuyo objeto de muestra eran animales o publicados en revistas de Ciencias Veterinarias.
- Estudios referentes exclusivamente a los cuidados realizados en las unidades de cuidados críticos y unidades de quemados.
- Se descartaron los títulos de aquellos trabajos que no estuvieran disponibles a texto completo. Así como aquellos publicados en idioma distinto al inglés o el castellano.
- Publicaciones previas al 2014 y las posteriores al 2018.
- Se excluyeron los resúmenes cuando la base de datos lo permitía.

Respetando todos estos criterios de inclusión y de exclusión, los artículos encontrados a través de la búsqueda ya citada fueron aceptados por parte de dos evaluadores de manera independiente. Cada uno de ellos utilizaba una hoja de cálculo, diseñada ad hoc, donde guardaban sus anotaciones y, cuando hubo falta de consenso entre ellos, se tomaron decisiones discutiendo colectivamente.

### Criterios de evaluación de calidad:

Para poder evaluar la calidad de los estudios finalmente seleccionados se han empleado distintas herramientas que se hallan disponibles a través del Instituto Joanna Briggs (JBI) (11).

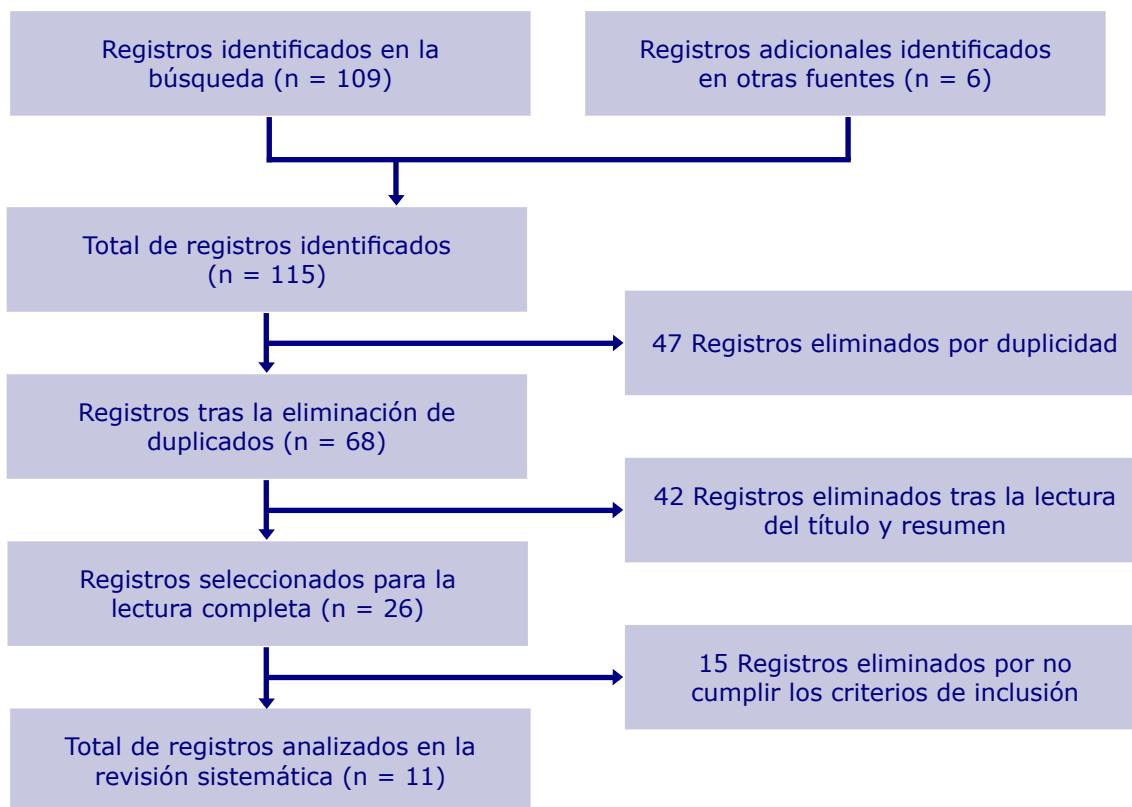
Así, por un lado, se empleó un cuestionario formado por nueve ítems para los estudios descriptivos y, por otro, un informe de ocho ítems para los reportes de casos. De todos los analizados, se consideraron de calidad aceptable aquellos cuyo informe respondía afirmativamente a más del cincuenta por ciento de las cuestiones.

Por otra parte, también fueron incluidas revisiones narrativas y guías de práctica clínica que habían sido halladas a partir de la búsqueda bibliográfica online, a pesar de no haber localizado cuestionarios específicos que evaluaran su calidad en el JBI.

## RESULTADOS

Empleando la estrategia de búsqueda, ya especificada previamente en el apartado de metodología, se obtuvieron 109 resultados (34 en PUBMED, 5 en ScienceDirect, 37 en Web Of Science, 30 en SCOPUS, 2 en CINAHL y 1 en la Biblioteca Cochrane). Así mismo, se incluyeron 6 registros más obtenidos a partir de fuentes adicionales, por lo que el total de

documentos fue de 115. De todos ellos, 47 fueron eliminados por encontrarse duplicados. Tras la revisión de títulos y resúmenes se excluyeron 42 artículos más. De los 26 textos completos analizados para deducir elegibilidad se descartaron 15 por no cumplir los criterios de inclusión y/o de exclusión. Finalmente se incluyeron un total de 11 registros en la presente revisión bibliográfica como se muestra en la **figura 1**.



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la selección de los estudios

### Calidad metodológica de los estudios

La calidad metodológica de los documentos empleados para la realización de esta revisión bibliográfica ha sido evaluada utilizando diversos cuestionarios del JBI.

Todos los estudios analizados con los informes disponibles en el JBI fueron incluidos en la revisión debido a que cumplen los criterios detallados en la metodología. Los autores acordaron que aquellos

otros que, por su tipología de estudio carecían de estas herramientas de evaluación, poseían calidad suficiente como para ser agregados a esta revisión.

### Características de los estudios

Las principales características con relación al tratamiento urgente de las lesiones por inhalación se resumen en la **tabla 1**.

Título	Tipo de estudio. Año	Cuidados extrahospitalarios	Cuidados intrahospitalarios
The evaluation and management of thermal injuries: 2014 update (12)	Revisión narrativa. 2014	Eliminar de la fuente. Anamnesis. Asegurar vía aérea (broncoscopia). Analgesia. Intox CO: O <sub>2</sub> suplementario, FiO <sub>2</sub> 1 alto flujo. Intox HCN: VMNI. Antídoto.	
Empiric treatment of cyanide toxicity in an enclosed-space fire survivor (13)	Reporte de un caso. 2014	Intox HCN: Descontaminación. ABC (FiO <sub>2</sub> 1) y antídoto.	
			Observación 24h.
Management of cyanide toxicity in patients with burns (14)	Revisión narrativa. 2014	O <sub>2</sub> alto flujo, antídoto y monitorización.	
			Corrección acidosis metabólica.
Inhalation injury (15)	Reporte de un caso. 2015	ABC, anamnesis, IOT precoz s/p, FiO <sub>2</sub> 1, fluidoterapia. Intox CO: O <sub>2</sub> o TOHB (desaconsejada en pacientes críticos) Intox HCN: Antídoto.	
			Tto clínico. Fibrobroncoscopia si dudas.
Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review (16)	Revisión narrativa. 2015	Anamnesis. Asegurar vía aérea: IOT o traqueotomía. Cooximetría. Intox CO: O <sub>2</sub> FiO <sub>2</sub> 1. Intox HCN: antídoto.	
			Broncoscopia o TAC torácico, medición de COHb con Xenon-133 o pruebas de funcionalidad pulmonar.
Injuries following a serious hydrofluoric acid leak (17)	Estudio descriptivo. 2015	Intox HF: Priorizar apoyo psicológico.	
		Eliminar de la fuente, monitorizar, VVP, IOT/traqueotomía s/p, FiO <sub>2</sub> 1.	Rx tórax, A/S, gluconato cálcico 10% EV, gluconato cálcico 2,5% INH.
Mass chemical casualties: tto of 41 patients with burns by anhydrous ammonia (18).	Estudio descriptivo. 2015	Intox NH <sub>4</sub> +OH: Eliminar de la fuente, O <sub>2</sub> con mascarilla/ IOT/traqueotomía, FiO <sub>2</sub> 1, 2 VVP, prevenir hipotermia. Traslado urgente.	Niveles COHb en sangre. Traqueotomía si lesión severa.
Initial evaluation and management of the critical burn patient (19)	Revisión narrativa. 2016	Anamnesis, exploración clínica, fluidoterapia y reevaluación, O <sub>2</sub> humidificado o IOT+FiO <sub>2</sub> 1. Intox HCN: Antídotos de forma precoz.	
		Intox CO y HCN: eliminar de la fuente y FiO <sub>2</sub> 1 alto flujo, analizar COHb, cooximetría, analgesia.	Intox CO: IOT.
ISBI practice guidelines for burn care (20)	Guía de práctica clínica. 2016	ABCDE, IOT/ traqueotomía precoz, posición semivertical, control del dolor. Intox CO: O <sub>2</sub> >6h con mascarilla de no-reinhalación a 8-15L/min. IOT s/p. Intox HCN: O <sub>2</sub> alto flujo y antídotos (hidroxibalamina) inmediatos. IOT/traqueotomía s/p.	
			Intox CO: Niveles COHb en sangre, vigilancia 48h, broncoscopia.
Emergency care of pediatric burns (21)	Revisión narrativa. 2018	Anticoagulantes INH en las primeras 2-4h. Intox CO y HCN: O <sub>2</sub> alto flujo e hidroxibalamina.	
		Analgesia. No hielo, no cremas.	Asegurar vía aérea s/p. Nasofaringoscopia si dudas. Reevaluación 24-48h.
Proposal for an algorithm for the management of patient's airway after smoke inhalation (22)	Reporte de un caso. 2018	Anamnesis, exploración clínica, valorar IOT (profiláctica no recomendable), O <sub>2</sub> FiO <sub>2</sub> 1 alto flujo, reevaluación frecuente.	
			Fibrobroncoscopia diagnóstica, vigilancia varias horas.

**ABREVIATURAS:** Intox: intoxicación; CO: monóxido de carbono; FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno; HCN: cianuro de hidrógeno; VMNI: ventilación mecánica no invasiva; EV: endovenoso; IOT: intubación orotraqueal; s/p: si precisa; TOHB: terapia de oxígeno hiperbárica; tto: tratamiento; COHb: carboxihemoglobina; VVP: vía venosa periférica; Rx: radiografía; A/S: analítica de sangre; adm: administrar; INH: inhalado; NH<sub>4</sub>+OH: hidróxido de amonio.

**Tabla 1.** Principales características de los estudios revisados.

Como puede apreciarse en dicha tabla, la gran mayoría de los estudios elegidos han sido publicados en lengua inglesa (12-21).

Dos de los documentos son estudios descriptivos (17,18), tres son reportes de casos clínicos (13,15,22) y otro es una guía de práctica clínica (20). Los restantes trabajos incluidos corresponden a revisiones narrativas (12,14,16,19,21).

Las lesiones por inhalación analizadas para esta revisión han sido producidas por diversos agentes causales. Se contempla que han sido producidas por contacto de ácido fluorhídrico (HF) (17), hidróxido de amonio (18) o de cianuro de hidrógeno (HCN) (13,16) con la mucosa del sistema respiratorio. Sin embargo, la mayoría de los trabajos abordan de forma conjunta la intoxicación de CO junto con la de HCN, debido a que en la práctica clínica es muy frecuente que se encuentren asociadas (12,14,15,19-22).

De acuerdo al lugar donde se desarrolla la actuación frente a dichas intoxicaciones, cabe mencionar que: un registro afronta el tratamiento de la lesión por inhalación diferenciando su cuidado extrahospitalario del que es efectuado dentro del servicio de urgencias hospitalario (18) y otro documento aborda el tratamiento urgente independientemente del lugar donde éste se desarrolle (12). Los restantes plantean el tratamiento de las lesiones por inhalación de forma común a ambos escenarios y posteriormente agregan particularidades de alguno (13-16,20,22) o de ambos ambientes (17,19,21).

En lo referente al propio cuidado del paciente, seis estudios avalan que la retirada de la fuente de la quemadura es una de las primeras medidas a adoptar frente a estas situaciones (12,13,16-19). Todos los documentos contemplan la importancia de una correcta y completa anamnesis (12-22) para recoger la máxima información posible sobre lo ocurrido, y dos detallan la rapidez con la que debe trasladarse al herido hacia el centro más adecuado (18,19). La oxigenoterapia que se aporta de forma inicial a estos pacientes será a través de flujos altos y una fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) que ha de ser de 1, como así lo especifican la totalidad (12-22) de los trabajos revisados. Tres estudios puntualizan además que esta FiO<sub>2</sub> puede ser administrada a través de dispositivos de alto flujo no invasivos cuando la situación del paciente lo permita (12,19,20) y con humidificación en la medida de lo posible (19,20). Algunos trabajos no recomiendan la IOT profiláctica de forma específica (12,22) pero admiten que, junto a siete más (15-21), las formas de ventilación invasivas pueden ser necesarias en algún momento del tratamiento urgente. Seis artículos ofrecen la posi-

bilidad de la terapia de oxígeno hiperbárico (12,14-16,19,20). Nueve registros (12-21) hacen hincapié en la administración precoz de un antídoto para las intoxicaciones producidas tanto por cianuro de hidrógeno como por ácido fluorhídrico, así como el uso de otros fármacos (12,15,17,19-21) que pueden resultar útiles en algunos pacientes con lesiones por inhalación. Un documento recoge la recomendación de adoptar la posición semivertical para estos pacientes (20) con la finalidad de prevenir y reducir el edema en la zona superior del cuerpo. La posterior vigilancia hospitalaria durante unas horas queda reflejada en siete documentos (13,15,16,19-22). Dentro de las pruebas de imagen, la broncoscopia de fibra óptica es mencionada por seis artículos (12,15,16,20-22) para el diagnóstico de las lesiones por inhalación.

## DISCUSIÓN

En la presente revisión se combinan diferentes tipos de estudios que se ocupan en mayor o menor medida del tratamiento urgente que se debe de proporcionar a un paciente que ha sufrido quemaduras por inhalación, independientemente de la causa que las origine. Conocer estas actuaciones es importante ya que cuanto más precoz sea el inicio de estas medidas, menor será la tasa de mortalidad y también las posibilidades de desarrollar complicaciones durante su tratamiento y secuelas en el futuro (3).

Se ha revisado que con el fin de minimizar los daños producidos por los tóxicos inhalados, una importante medida es la de interrumpir la exposición de forma precoz (12,13,16-19), coincidiendo con lo expuesto en estudios anteriores (23,24). Esta intervención además es común al tratamiento de todas las quemaduras, independientemente de la localización a la que afecten (2).

Uno de los aspectos más controvertidos encontrado en nuestra revisión en relación al manejo inicial de estos pacientes es todo aquel que se relaciona con la ventilación. Tras la revisión de los estudios, se ha evidenciado que la IOT es el método de elección más utilizado en nuestro medio para asegurar un adecuado aporte de oxígeno (12,15,19,23-25), cuando se requieren mecanismos invasivos. Otros documentos, sin embargo, no ofrecen preferencia de la IOT frente a la traqueotomía (16-18,20-22). En lo que coinciden la mayoría es en el hecho de no realizar IOT de forma profiláctica (23,26), sino que cada vez aparecen nuevas técnicas para corroborar el diagnóstico y asegurar las indicaciones terapéuticas.

Las pruebas de laboratorio (14,17-20,23-26) y pruebas de imagen como la broncoscopia de fibra

óptica (12,15,16,20-26) son las grandes favoritas, dejando en desuso técnicas menos útiles como el TAC con xenón (16,26), tectenio-99 (26), la radiografía (15,17,20,23-25) o las pruebas de función pulmonar (16,25). El último punto fuertemente debatido respecto a la ventilación es la utilización de distintas modalidades de tratamiento respecto a la oxigenoterapia. Concretamente con respecto a la utilización temprana de la terapia de oxígeno hiperbárico, sin un protocolo estándar en cuanto a duración, frecuencia e intensidad (26,27), y aún con poca evidencia (24,26,27), por lo que suele quedar reservada a situaciones de intoxicaciones graves por CO (23,26). Esto coincide con los resultados de nuestra revisión (14-16,20).

En la misma línea de la investigación, otro aspecto ampliamente discutido es el del uso de la fluidoterapia. En esta ocasión, se ha hallado que los afectados por lesiones con inhalación requieren volúmenes mayores de reposición con sueros cristaloideos y/o hemoderivados que aquellos que sufren sólo quemaduras cutáneas (19, 26, 28), mientras que otros aún reflejan controversia respecto a este punto (23). Sin embargo, en lo que se encuentra clara unanimidad, es en la necesidad de reevaluar frecuentemente al paciente durante las primeras 6-72 horas (13,15,19-25) por el riesgo de edema favorecido, en parte, por la fluidoterapia.

En lo que a los conocimientos concretos sobre intoxicación por cianuro de hidrógeno se refiere, se han localizado posicionamientos desiguales con respecto a la administración de diferentes antídotos. Los más repetidos son el nitrito de sodio (12,13,16,19, 23,24,29), el tiosulfato sódico (13,14,16,23,26) y la hidroxibalamina (12-16,19-21,23,24,26,29), todos ellos sujetos a las normativas nacionales correspondientes. Si bien, en la actualidad se ha comprobado que la administración de 5 gramos de hidroxibalamina de forma precoz y a través de un acceso endovenoso es lo que mejores resultados ofrece en cuanto a efectividad y buena tolerancia (12-14,16,20,24,26,29).

Pero a pesar de todo lo expuesto anteriormente, en esta revisión se han encontrado ciertas limitaciones. Entre los documentos localizados se echan en falta estudios clínicos, pudiendo asumir la falta de los mismos, en parte, a motivos éticos. También se observa que, los resultados encontrados han sido suficientemente variables, por lo que se deberán analizar con cautela las conclusiones obtenidas a partir de esta revisión. Se hace necesario que los profesionales de la sanidad y, concretamente las enfermeras, se involucren en la investigación rea-

lizando estudios con alta calidad, para avanzar en los cuidados que se ofrecen ante quemaduras en el tracto respiratorio. Se ha investigado y publicado sobre los cuidados realizados en las unidades de cuidados críticos pero es necesaria la implantación de protocolos específicos para las áreas de urgencias en cuanto al manejo concreto de los pacientes con lesiones por inhalación.

A tenor del estudio realizado, podemos concluir que el manejo inicial de los pacientes con lesiones por inhalación pasa por asegurar la vía aérea y una buena ventilación, que en los casos más graves se realizará mediante una intubación orotraqueal. En la actualidad es la clínica la que dirige las pautas de actuación, pero pruebas diagnósticas como la broncoscopia de fibra óptica pueden modificar este hecho en un futuro próximo. La terapia de oxígeno hiperbárico aún no se encuentra respaldada por la evidencia científica salvo en casos muy específicos, debido a su dificultosa puesta en práctica y a los efectos perjudiciales que puede producir. Respecto al tratamiento farmacológico, en el tratamiento precoz se requieren grandes cantidades de fluidos intravenosos y otras sustancias que están siendo analizadas para determinar sus beneficios. Sin lugar a dudas, la hidroxibalamina endovenosa se erige como antídoto preferido para las intoxicaciones por inhalación de cianuro en nuestro medio. No debemos olvidar que los resultados de este estudio han de considerarse con prudencia debido a la calidad de los estudios empleados para su realización.

### Conflicto de intereses

Los autores declararon no tener conflicto de intereses en la realización de este trabajo.

### Fuente de financiación

Los autores declararon no haber obtenido ninguna financiación económica para la realización de esta investigación.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Collado CM, Pérez V, Lorente SR, Pérez FA. Caracterización clínica epidemiológica de las quemaduras del adulto mayor ingresado en el Hospital Celia Sánchez. CCM, 2015; 19 (3).
2. Carrillo R, Peña CA, De la Torre T, Espinosa de los Monteros I, Rosales AO, Nava JA. Estado actual sobre el abordaje y manejo del enfermo quemado. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. 2014; 28: 32-45.

3. Álvarez-Bobadilla GM. Quemaduras, algo más que una lesión física. *Rev Mex Anest.* 2016; 39 (S1): 130-131.
4. Moctezuma-Paz LE, Páez-Franco I, Jiménez-González S, Miguel-Jaimes KD, Foncerrada-Ortega G, SánchezFlores AY et al. Epidemiología de las quemaduras en México. *Rev Esp Med Quir.* 2015; 20: 78-82.
5. Iyun AO, Ademola SA, Olawoye O, Michael AI, Oluwatosin OM. Comparative review of burns with inhalation injury in a tertiary hospital in a developing country. *Wounds.* 2016; 28: 1-6.
6. Bolaños P, chacón C. Intoxicación por monóxido de carbono. *Med Leg Costa Rica.* 2017; 34 (1): 137-146.
7. Sheridan, RL. Fire-related inhalation injury. *N Engl J Med.* 2016; 375: 464-9.
8. Rech TH, Boniatti MM, Frankee CA, Lisboa T, Wawrzeniak IC, Teixeira C et al. Inhalations injury after exposure to indoor fire and smoke: The Brazilian disaster experience. *Burns.* 2016; 42: 884-890.
9. Polo S, Mendoza VA. Epidemiología, manejo inicial y análisis de morbimortalidad del gran quemado en un hospital de tercer nivel de atención del municipio de La Paz. *Arch Boliv Med.* 2018; 29 (97): 7-15.
10. Arévalo JM, Lorente JA. Avances en el tratamiento del paciente quemado crítico. *Med Clin (Barc),* 2015; 113: 746-753.
11. Instituto The Joanna Briggs [Internet]. Australia: Universidad de Adelaide; 1996 [consultado 20 Ene 2019]. Disponible en: <http://joannabriggs.org/research/critical-appraisal-tools.html>.
12. Toussaint J, Singer AJ. The evaluation and management of thermal injuries: 2014 update. *Clin Exp Emerg Med.* 2014; 1 (1): 8-18.
13. Dinh D, Rosini JM. Empiric treatment of cyanide toxicity in an enclosed-space fire survivor. *J Emerg Nurs.* 2014; 40 (3): 282-285.
14. MacKenna L, Moiemmen N. Management of cyanide toxicity in patient with burns. *Burns.* 2015; 41 (1): 18-24.
15. Wise B, Levine Z. Inhalation injury. *Can Fam Physician.* 2015; 61 (1): 47-49.
16. Walker P, Buehner M, Eood L, Boyer N, Driscoll I, Lundy J et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. *Crit Care.* 2015; 19 (1): 351.
17. Zhang Y, Wang X, Sharma K, Mao X, Qiu X, Ni L et al. Injuries following a serious hydrofluoric acid leak: first aid and lessons. *Burns.* 2015; 41 (1): 1593-1598.
18. Zhang F, Zheng X-F, Ma B, Fan X-M, Wang G-Y, Xia Z-F. Mass chemical casualties: treatment of 41 patients with burns by anhydrous ammonia. *Burns.* 2015; 41 (1): 1360-1367.
19. Vivó C, Galeiras R, del Caz MDP. Initial evaluation and management of the critical burn patient. *Med Intensiva.* 2016; 40 (1): 49-59.
20. ISBI Practice Guidelines Committee. ISBI Practice Guidelines for Burn Care. *Burns.* 2016; 42 (1): 953-1021.
21. Strobel A, Fey R. Emergency care of pediatric burns. *Emerg Med Clin N Am.* 2018; 36 (1): 441-458.
22. Kot P, Morales JE, Rovira L, De Andrés J. Propuesta de algoritmo para el manejo de la vía aérea del paciente tras inhalación de humo. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2018; 65 (3): 170-172.
23. Rehberg S, O Maybauer M, Enkhbaatar P, Maybauer D, Yamamoto Y, L Traber D. Pathophysiology, management and treatment of smoke inhalation injury. *Expert Rev Respir Med.* 2009; 3 (3): 283-297.
24. Bassi E, Costa L, Guimaraes PF, Biselli C, Cadamuro FM, Figueiredo VR et al. Assistance of inhalation injury victims caused by fire in confined spaces: what we learned from the tragedy at Santa Maria. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014; 26 (4): 421-429.
25. MICak RP, Suman OE, Herndon DN. Respiratory management of inhalation injury. *Burns.* 2007; 33 (1): 2-13.
26. Dries DJ, Endorf FW. Inhalation injury: epidemiology, pathology, treatment strategies. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21 (1): 31.
27. Günes AE, Büyükaslan H, Gözeneli O, Aktas S. High-dose hyperbaric oxygen treatment in a carbon monoxide intoxication patient attending acute smoke inhalation and burn. *Istanbul Med J.* 2016; 17 (1): 141-143.
28. Morton PG, Fontaine DK. *Critical care nursing: a holistic approach.* 9th. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2009. P. 1349-1373.
29. Kern E, Benson C, Fadel S, Hahn B. Man with rash after smoke inhalation. *J Emerg Med.* 2016; 50 (3): 169-170.