

REUE Original

Avance online de artículo en prensa

Evaluación epidemiológica, clínica, terapéutica y evolutiva de las descontaminaciones químicas realizadas en urgencias

Montserrat Amigó Tadín, Elisabet Uría Álvarez, Ester Canut Fusté, Sofía Calderón González, Santiago Nogué Xarau

OBJETIVO. Analizar las características epidemiológicas, clínicas, terapéuticas y evolutivas de los pacientes atendidos tras una exposición química con afectación ocular y/o cutánea.

MATERIAL Y MÉTODOS. Durante 7 años, se recogieron variables de los pacientes expuestos a algún agente químico y que fueron atendidos en el área de descontaminación química de urgencias. Se hicieron dos grupos, el primero (A) integrado por individuos contaminados con productos cáusticos o espráis de defensa personal y en los que estaba protocolizado el uso como descontaminante de una solución polivalente y el segundo (B) formado por pacientes contaminados con detergentes, alcoholes, disolventes o productos no cáusticos y que sólo se tenían que descontaminar con agua o agua y jabón.

RESULTADOS. Se incluyeron 156 pacientes con una edad mediana de 35 (21) años, siendo hombres el 50%. Los productos más implicados fueron los cáusticos (36,53%) y los ojos el órgano más afectado (64,8%). Hubo un 45,8% de accidentes laborales. En el grupo A hubo 85 pacientes, de los cuales 71 se descontaminaron con la solución polivalente. El empleo de esta se asoció a una mejoría significativa de los síntomas en comparación con el agua ($p = 0,016$). No hubo diferencias significativas en el descenso del dolor medido por la escala ENA ($p = 0,442$), ni en la necesidad de dos o más visitas médicas tras el incidente ($p = 1$) ni en la persistencia de signos o síntomas pasados 30 días ($p = 0,072$). El grupo B incluyó 71 individuos, de los cuales 58 recibieron tratamiento con agua. Al comparar el uso o no de la solución polivalente, no se observaron diferencias significativas en la mejoría subjetiva ($p = 0,696$), ni en la reducción del dolor ($p = 0,918$), ni en la necesidad de dos o más visitas médicas posteriores ($p = 1$) ni en la persistencia de signos o síntomas postexposición ($p = 0,352$).

CONCLUSIONES. La descontaminación es eficaz para mejorar la sintomatología del paciente. En productos cáusticos o espráis de defensa personal se obtienen mejores resultados con la solución polivalente, mientras que con otros agentes químicos el agua obtiene los mismos resultados.

Palabras clave: Quemadura química. Descontaminación química. Urgencias. Triage avanzado enfermería. Área de descontaminación química.

Chemical decontamination in the emergency department: epidemiology, clinical features, treatment, and clinical course

OBJECTIVE. To analyze epidemiologic and clinical characteristics of cases of eye or skin exposure to chemicals, and to evaluate clinical course according to decontamination protocol used.

MATERIAL AND METHODS. Over a period of 7 years we prospectively collected information on cases of exposure to chemical agents in patients treated in the chemical decontamination area of our emergency department. Patients were distributed according to type of exposure. In the first group, individuals had been exposed to caustic products or personal defense sprays, for which washing with a polyvalent solution was indicated for decontamination. In the second, individuals were exposed to detergents, alcohols, solvents, or noncaustic products, for which water or soap and water were indicated.

RESULTS. A total of 156 patients were studied. The median age was 35 years (interquartile range, 21 years), and 50% were men. Caustic agents accounted for the largest proportion of exposures (36.5%), and the eyes were the organ most often affected (64.8%). Workplace accidents caused 45.8% of the events. The group exposed to caustic agents comprised 85 patients. Seventy-one rinsed with a polyvalent solution. Symptom improvement was significantly better after such treatment than after decontamination with water ($P = .016$), but we saw no significant differences in pain measured on a pain scale ($P = .442$), the need for 2 or more follow-up visits ($P > .05$), or the persistence of signs or symptoms after 30 days ($P = .072$). Of the 71 patients exposed to noncaustic agents, 58 were decontaminated with water. When rinsing with water was compared to rinsing with a polyvalent solution in this group, there were no significant differences in subjective evaluation of improvement ($P = .696$), pain relief ($P = .918$), need for 2 or more follow-up visits ($P > .05$), or persistence of signs or symptoms ($P = .352$).

CONCLUSIONS. Decontamination is effective for improving symptoms of exposure. A polyvalent solution gives better results than water after exposure to a caustic agent or a personal defense spray. Other chemical exposures can be treated as well with water.

Keywords: Chemical burn. Chemical decontamination. Emergency department. Triage, advanced. Nursing. Chemical decontamination area.

Filiación de los autores: Área de Urgencias y Sección de Toxicología Clínica, Hospital Clínic de Barcelona, España.

Correspondencia: MMontserrat Amigó Tadín. Área de Urgencias. Hospital Clínic. C/ Villarroel, 170. 08036 Barcelona, España.

E-mail: MAMIGO@clinic.cat

Información del artículo: Recibido: 14-6-2024. Aceptado: 1-7-2024. Online: 20-8-2024.

Editor responsable: Guillermo Burillo-Putze.

Introducción

En un mundo industrializado, las exposiciones a productos químicos con afectación cutánea y ocular son frecuentes. En España, esta vía de contacto representa el 14% de todas las exposiciones a productos químicos atendidas en los servicios de urgencias según el Programa Nacional de Toxicovigilancia¹. Estas exposiciones comportan un riesgo de lesión local en forma de quemadura química, especialmente tras el contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, pero también un riesgo de absorción y efectos sistémicos, especialmente con los productos más liposolubles, que pueden inducir manifestaciones multiorgánicas con riesgo de mortalidad como podría ocurrir con los plaguicidas y, muy en particular, con los insecticidas organofosforados².

Tras el contacto cutáneo u ocular con un producto químico, las lesiones locales pueden ser la consecuencia de reacciones químicas diversas como la oxidación y reducción, la corrosión, la formación de un veneno protoplasmático o la inducción de un proceso vesicante o deshidratante. La gravedad de estas lesiones va a depender de las características fisicoquímicas del agente, cantidad y concentración del producto, duración del contacto, capacidad de penetración y, en definitiva, del mecanismo de acción del agente³. A nivel ocular, estas reacciones pueden dar lugar a un proceso inflamatorio inmediato (queratoconjuntivitis) con mucho dolor, lagrimeo, fotofobia e hiperemia conjuntival que, en casos extremos, puede llegar a la perforación ocular o a secuelas en forma de pérdida de la agudeza visual⁴. A nivel cutáneo, estos mismos mecanismos pueden producir diversos grados de quemadura, con dolor e irritación, que puede llegar a una necrosis profunda con posibles secuelas en forma de pigmentación, retracción y queloides⁵. Para evitar o reducir todos estos riesgos tras una exposición a productos químicos, el mejor tratamiento es la descontaminación cutánea y ocular (DECO), aplicada de forma muy precoz e intensa⁶.

Para realizar de forma eficiente una DECO existen varios métodos: lavado con agua, con agua y jabón, con suero salino fisiológico, con soluciones anfóteras y polivalentes, o con otras soluciones específicas como la de polietilenglicol. La elección de uno u otra opción dependerá del tipo de agente químico, del tiempo transcurrido desde la exposición y de la superficie afectada⁷. Habitualmente la descontaminación se hace por el personal del Sistema de Emergencias Médicas, aunque muchos pacientes acuden directamente a Urgencias⁸, o precisan de un proceso de DECO a nivel hospitalario⁹. Para poder realizar estos procedimientos con mayor eficacia, la ubicación ideal del paciente es en un área específica de descontaminación química (ADQ) anexa al servicio de urgencias¹⁰, dotada del material necesario para realizar la descontaminación del paciente y para proteger al personal sanitario que la realiza, y con un procedimiento normalizado de trabajo (PNT) que cubra las muchas opciones que puedan presentarse.

El objetivo de este estudio ha sido analizar las características epidemiológicas, clínicas, terapéuticas y evoluti-

vas de los pacientes atendidos en un ADQ de un hospital de tercer nivel, tras una exposición cutánea u ocular a productos químicos y valorar los criterios de calidad y seguridad.

Material y métodos

Se trata de un estudio unicéntrico, observacional y analítico en el que, durante 7 años (2010-2016), se recogieron de forma prospectiva, variables epidemiológicas, toxicológicas, clínicas y terapéuticas de los pacientes mayores de 18 años, a los que les había salpicado o habían sido expuestos a algún tipo de agente químico y fueron atendidos en el ADQ de urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.

La atención en esta ADQ se protocolizó en función fundamentalmente de dos factores, por un lado, el tipo de agente químico y, por otro, el tiempo transcurrido desde la exposición¹¹. Todos los detalles sobre el método de descontaminación estaban recogidos en un PNT que es de uso interno por parte del Hospital, en cuya redacción participaron médicos de la Sección de Toxicología Clínica y enfermeras del área de urgencias y que fue aprobado como un documento de triaje avanzado de enfermería por la dirección del Centro y Urgencias. Dicho PNT incluía el uso como descontaminante, en determinadas condiciones, de una solución polivalente hipertónica, anfótera y quelante (Diphoterme®)¹².

Los pacientes se dividieron en dos grupos. El primero de ellos (grupo A) lo integraban los que se contaminaron con productos corrosivos (ácidos, bases, oxidantes) o que fueron agredidos con espráis de defensa personal y en los que por la gravedad potencial del tóxico o por la magnitud de los síntomas estaba protocolizado que recibiesen como descontaminante la solución polivalente si eran atendidos en la primera hora de la exposición. El segundo (grupo B) lo formaron pacientes contaminados con detergentes, alcoholes, disolventes y otros agentes considerados de menor toxicidad, o bien atendidos tardíamente (más de una hora desde la exposición), y que sólo se tendrían que descontaminar con agua (en el caso del ojo) o con agua, o agua y jabón (en el caso de la piel), según el citado PNT. Se registró también si alguno de los pacientes recibió un tratamiento de descontaminación diferente al previsto para cada grupo, ya fuese por falta de material, por desconocimiento del tóxico, o por error al calcular el tiempo transcurrido desde la exposición. Ello permitió constatar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad, según el PNT y de los indicadores de Calidad en Toxicología (Calitox-2006)¹³.

Se utilizó el registro de enfermería y los informes médicos. El dolor se midió a través de la escala numérica analógica (ENA)¹⁴.

Para conocer la evolución del paciente, se consultó la historia clínica compartida. Se valoró la necesidad de dos o más consultas médicas con relación a este incidente o la persistencia de signos o síntomas al cabo de un mes de la exposición. Se tuvo en cuenta el tratamiento aplicado por el facultativo de urgencias (oftalmólogo, cirujano o internista)

después de que la enfermera que había realizado la descontaminación hubiese derivado al paciente a la visita del médico correspondiente. Las variables se introdujeron en la base de datos SPSS (versión 15.0). Los resultados de las variables cualitativas se expresan en número absoluto y porcentaje (%) y los de las variables cuantitativas como la media con su desviación estándar (DE) o con la mediana con su amplitud intercuartílica (AIC). Para la comparación estadística de las variables cualitativas se utilizó la prueba de la ji al cuadrado o, alternativamente, la prueba exacta de Fisher cuando los efectivos esperados eran inferiores a 5, previa agrupación de categorías en una tabla de 2 x 2. Para las variables cuantitativas se utilizó la prueba de la t de Student si aquellas tenían una distribución normal, hecho que se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov; si se vulneraba el principio de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

El estudio fue aprobado por el Comité de ética e investigación clínica del Hospital Clínic de Barcelona.

Resultados

Se incluyeron 156 pacientes con una mediana de edad de 35 (21) años y de los cuales el 50% eran hombres. Las atenciones en el ADQ fueron más frecuentes en horario de tarde (15-22 horas) y los productos más implicados fueron los cáusticos (36,53%), disolventes o desengrasantes (16,2%). Los accidentes laborales (45,8%) y domésticos (34,8%) fueron las causas más prevalentes y la afectación ocular (64,8%) fue el motivo más frecuente de atención (Tabla 1).

El intervalo exposición-llegada a urgencias fue inferior a una hora en el 75,8% de los casos (mediana de 30 minutos) y los pacientes fueron atendidos de forma inmediata (media 4,3 minutos). El tratamiento aplicado inicialmente fue agua (38%), agua y jabón (4,5%) o una solución osmótica, anfótera y quelante (53,5%), presentando una mejoría subjetiva el 70,1% de los pacientes, pasando un ENA pre-descontaminación de 5,65 a 3,01 post-descontaminación ($p < 0,001$). La mediana de estancia en la ADQ fue de 36 minutos. Hubo secuelas oculares en el 3,3% y cutáneas en el 1,2% de los pacientes.

El grupo A lo formaron 85 individuos, todos ellos expuestos a productos cáusticos/corrosivos o espráis de defensa personal (Tabla 2). En este grupo, 71 pacientes fueron tratados con la solución anfótera. El empleo de esta se asoció a una mejoría subjetiva de los síntomas en comparación con el uso del agua (85,9% vs 50%, $p = 0,016$) y a un mayor descenso de la puntuación del dolor en la escala ENA (2,5 vs 1,9, $p = 0,442$). No hubo diferencias significativas ni en la necesidad de dos o más visitas médicas tras el incidente (16,9% vs 14,3%, $p = 1$) ni en la persistencia de signos o síntomas pasados 30 días (1,7% vs 14,3%, $p = 0,072$).

El grupo B incluyó a 71 individuos (Tabla 3). En este grupo, 58 pacientes recibieron tratamiento con el agua y al comparar su eficacia con el uso de la solución polivalente, no se observaron diferencias significativas en la mejoría

Tabla 1. Pacientes con exposición a productos químicos atendidos en el ADQ (n = 156)

Edad (años: mediana y AIC)	35 (21)
Sexo (hombres) [n (%)]	78 (50)
Principal agente tóxico [n (%)]	Hipoclorito sódico, 24 (15,4) Espráis de defensa, 16 (10,3) Alcoholes, 15 (9,6) Colas y pegamentos, 14 (9,0) Sosa cáustica, 11 (7,1) Disolventes, 10 (6,4) Ácido sulfúrico, 9 (5,8) Desengrasantes, 8 (5,1) Ácido clorhídrico, 5 (3,2) Ácido acético, 3 (1,9) Ácido paracético, 3 (1,9) Amoníaco, 3 (1,9) Clorhexidina, 2 (1,3) Fenol, 2 (1,3) Otros, 34 (21,8)
Intencionalidad [n (%)]	Accidente laboral, 69 (44,2) Accidente doméstico, 54 (34,6) Agresión, 24 (15,4) Tentativa de suicidio, 1 (0,6) No precisable, 7 (4,5)
Área afectada [n (%)]	Ocular, 101 (64,7) Cutánea, 23 (14,7) Ocular y cutánea, 32 (20,5)
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la autodescontaminación [n = 85] (minutos: mediana y AIC)	1 (4)
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la llegada a urgencias [n = 140] (minutos: mediana y AIC)	30 (40)
Tiempo transcurrido entre la llegada a urgencias y la descontaminación [n = 52] (minutos: media y DS)	4,3 (5)
Mejoría subjetiva tras aplicar el tratamiento [n = 138] [n (%)]	108 (78,3)
ENA al ingreso [n = 67] (mediana y AIC)	6 (5)
ENA al alta [n = 67] (mediana y AIC)	3 (4)
Reducción de puntos en la escala ENA antes y después del tratamiento descontaminador [n = 67] (mediana y AIC)	3 (4)
Necesidad de dos o más visitas médicas tras el alta de urgencias (n = 132) [n (%)]	23 (17,4)
Signos o síntomas persistentes a los 30 días del alta de urgencias [n = 132] [n (%)]	6 (4,5)

ADQ: Área de descontaminación química; AIC: amplitud intercuartílica; ENA: escala numérica análoga de dolor.

subjetiva (70% vs 76,5%, $p = 0,696$), en la reducción del dolor (2,6 vs 2,2, $p = 0,918$), en la necesidad de dos o más visitas médicas posteriores (11,1% vs 19,2%, $p = 1$) o en la persistencia de signos o síntomas postexposición al cabo de un mes (11,1% vs 3,8%, $p = 0,352$).

Seis pacientes que refirieron secuelas se contaminaron con productos corrosivos y cuatro de ellos habían sido descontaminados únicamente con agua. Una mujer que resultó contaminada en la piel al ingerir ácido sulfúrico en un suicidio, falleciendo por la ingesta masiva.

Se hizo una descontaminación administrando la solución polivalente de forma correcta según la indicación del protocolo establecido en el 86,1% de los pacientes. No se observaron efectos adversos asociados al uso de esta solu-

Tabla 2 Grupo A: pacientes con exposición reciente (< 2 horas) a causticos, corrosivos, oxidantes o alucinógenos con espray de defensa personal y con indicación de tratamiento con una solución anfótera y quelante* (n = 85)

	TOTAL	Recibieron tratamiento con una solución anfótera y quelante (n = 71)	Recibieron tratamiento con agua (ojos) o agua y jabón (piel) (n = 14)	P
Edad (años)	34 (14)	34 (14)	31 (15)	0,974
Sexo (hombres)	50 (58,8%)	38 (53,5%)	12 (85,7%)	0,054
Principal agente tóxico (n)				
	Hipoclorito sódico (17)	16	1	0,413
	Espráis de defensa (16)	10	6	0,010
	Sosa cáustica (11)	10	1	0,499
	Ácido sulfúrico (9)	9	0	0,142
	Ácido clorhídrico (5)	5	0	
	Ácido acético (3)	0	3	
	Ácido paracético (3)	3	0	
	Amoníaco (3)	2	1	
	Fenol (2)	2	0	
	Otros (19)	14	2	
Intencionalidad (n)				
	Accidente laboral (35)	29	6	0,940
	Accidente doméstico (25)	23	2	0,125
	Agresión (20)	14	6	0,339
	Tentativa de suicidio (1)	1	0	
	No precisable (4)	3	0	
Área afectada				
	Ocular (44)	37	7	0,893
	Cutánea (17)	13	4	0,566
	Ocular y cutánea (24)	21	3	0,517
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la autodescontaminación (minutos)	1 (10)	1 (10)	1 (9,6)	0,816
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la llegada a urgencias (minutos)	30 (107)	30 (118)	30 (13,6)	0,284
Mejoría subjetiva tras aplicar el tratamiento (n = 77)	62 (74%)	55 (85,9%)	7 (50%)	0,016
ENA al ingreso (n = 34)	6,5 (2,7)	6,4 (2,6)	7,5 (3,4)	0,706
ENA al alta (n = 34)	3 (2,1)	2,5 (1,8)	3 (3,3)	0,171
Reducción de puntos en la escala ENA antes y después del tratamiento descontaminador (n = 34)	3 (2,4)	3 (2,5)	2,5 (1,9)	0,442
Necesidad de dos o más visitas médicas tras el alta de urgencias (n = 71)	12 (16,9%)	10 (16,9%)	2 (14,3%)	1
Signos o síntomas persistentes a los 30 días del alta de urgencias (n = 71)	3 (4,2%)	1 (1,7%)	2 (14,3%)	0,072

ENA: escala numérica analógica de dolor. Con valores totales ≤ 5 , no se ha calculado la significación estadística.

ción. Nadie del personal sanitario resultó autocontaminado al proceder a la descontaminación. Se realizó parte judicial en el 52,2% de los casos.

Discusión

La contaminación cutánea u ocular con productos químicos es un hecho relativamente frecuente y con sustancias muy diferentes¹⁵. Suelen llegar al hospital accidentes individuales y normalmente de pequeña magnitud, porque los accidentes colectivos, industriales y que pueden afectar a grandes masas de población suelen ser atendidos por los servicios de emergencias prehospitalarias, aunque los servicios de urgencias hospitalarios siempre han de estar preparados para su atención, incluyendo el conocimiento adecuado de las técnicas de descontaminación¹⁶, pues los accidentes siempre son imprevisibles, los accidentados pueden llegar de forma masiva y suele ser necesario actuar de forma inmediata. Además, y como se demostró con el atentado terrorista con gas sarín en el metro de Tokio, muchos pacientes pueden acudir espontáneamente al hospital¹⁷.

El Hospital Clínic tiene un ADQ ubicada a la entrada de urgencias desde el año 2009, área que cumple con los requisitos materiales para realizar su función y que ya han

sido descritos previamente¹⁸. El personal de enfermería ha sido formado para realizar esta descontaminación y mediante un triaje avanzado en urgencias, permite que la descontaminación pueda iniciarse de inmediato y que sea el propio personal el que registre tanto los datos del paciente, así como el tratamiento aplicado. Una vez realizada la descontaminación, el paciente siempre es derivado al oftalmólogo, al internista o al cirujano de guardia para completar la valoración clínica y decidir el seguimiento.

Estas contaminaciones pueden generar manifestaciones de dos tipos: locales y sistémicas. Las primeras derivan de las propiedades fisicoquímicas del producto (pH, reserva titulable alcalina o ácida, capacidad de oxidación) y puede derivar en un efecto irritante o corrosivo provocando la quemadura química. Las segundas están unidas a la liposolubilidad del producto, lo que facilitaría su absorción y efectos sistémicos como puede ocurrir con los plaguicidas y los hidrocarburos y también con muchas armas químicas¹⁹. Los efectos sistémicos podrían derivarse también de una acción quelante, como ocurre por ejemplo con el ion flúor del ácido fluorhídrico que quela el calcio con consecuencias neurológicas y, sobre todo cardiovasculares, que podrían producir la muerte²⁰. Pasada la fase aguda, siempre hay un riesgo de secuelas, ya sea en la piel²¹ o en

Tabla 3. Grupo 3: pacientes con exposición prolongada (> 2 horas) o expuestos a alcoholes, lípidos, cetonas u otros hidrocarburos y sin indicación de tratamiento con una solución anfótera y quelante (n = 71)

	TOTAL	Recibieron tratamiento con una solución anfótera y quelante (n = 13)	Recibieron tratamiento con agua (ojos) o agua y jabón (piel) (n = 58)	P
Edad (años)	35 (14,3)	36 (17,3)	35 (13,7)	0,411
Sexo (hombres)	28 (39%)	4 (30,8)	24 (41,4)	0,452
Principal agente tóxico (n)	Alcoholes (15)	4	6	0,210
	Colas y pegamentos (14)	4	10	0,391
	Disolventes (10)	2	10	0,183
	Desengrasantes (8)	1	7	0,573
	Hipoclorito sódico (7)	1	6	0,831
	Clorhexidina (2)	0	2	
	Otros (15)	1	14	
Intencionalidad (n)	Accidente laboral (34)	3	31	0,017
	Accidente doméstico (29)	7	22	0,375
	Agresión (4)	1	3	
	Otras o no precisable (4)	2	2	
Área afectada	Ocular (57)	12	45	0,556
	Cutánea (6)	0	6	0,759
	Ocular y cutánea (8)	1	7	0,639
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la autodescontaminación (minutos)	1 (11,43)	1,5 (9,5)	1 (11,9)	0,990
Tiempo transcurrido entre la contaminación y la llegada a urgencias (minutos)	35 (143,5)	32 (31)	35 (154)	0,057
Mejoría subjetiva tras aplicar el tratamiento (n = 61)	46 (75,4%)	7 (70%)	39 (76,5%)	0,696
ENA al ingreso (n = 34)	6 (3,6)	7 (3,7)	5,5 (3,6)	0,994
ENA al alta (n = 34)	3 (2,8)	3 (2,8)	3 (2,8)	0,939
Reducción de puntos en la escala ENA antes y después del tratamiento descontaminador (n = 34)	2 (2,2)	2 (2,6)	2 (2,2)	0,918
Necesidad de dos o más visitas médicas tras el alta de urgencias (n = 61)	11 (18,0%)	1 (11,1%)	10 (19,2%)	1
Signos o síntomas persistentes a los 30 días del alta de urgencias (n = 61)	3 (4,9%)	1 (11,1%)	2 (3,8%)	0,352

ENA: escala numérica analógica. Con valores totales ≤ 5 , no se ha calculado la significación estadística.

los ojos, que pueden llegar a la ceguera²². De ahí la importancia de realizar un seguimiento médico tras realizar la descontaminación.

Los datos presentados en este estudio revelan la importancia epidemiológica de los accidentes laborales, ya que aun siendo el Hospital Clínic un hospital general y no una mutua de accidentes de trabajo, se han atendido muchas incidencias ocurridas en los puestos de trabajo, lo que confirma la importancia de las campañas de prevención para evitar estos accidentes en las empresas²³. También destaca la elevada prevalencia de accidentes domésticos, lo que permite recordar que el hogar puede ser un lugar peligroso desde el punto de vista toxicológico^{9,24}. En el apartado de intencionalidad destacan también las agresiones realizadas con espráis de defensa personal, un objeto fácilmente disponible en nuestro país y que en ocasiones se destina a otros usos (facilitar robos, peleas, etc.)²⁵.

Se observó también que, a pesar de ser un número pequeño en comparación a otras patologías o accidentes, la atención por quemaduras químicas fue más frecuente que otro tipo de quemaduras, aunque éstas fueron menos extensas, incluso que las térmicas, siendo la evolución y secuelas semejantes a las otras quemaduras²⁶. El órgano más afectado es el ojo debido a las salpicaduras de los productos corrosivos, especialmente alcalinos, tanto en el hogar como en el trabajo o por agresiones, lo que nos lleva a hacer énfasis en que hay que tener especial cuidado

al manipular los productos químicos, incluyendo medidas de autoprotección como unas gafas amplias de policarbonato o guantes de nitrilo con alta resistencia a los corrosivos²⁷.

Hay que recalcar que las quemaduras químicas provocan mucho dolor y nerviosismo en el paciente, especialmente cuando resultan afectados los ojos, lo que les hace acudir rápidamente a urgencias, como puede comprobarse en este trabajo y, muchos de ellos, ya se habían autodescontaminado con agua, aunque no de forma abundante. Se hace evidente en este estudio que la descontaminación, aunque sea con agua sola abundante y prolongada disminuye de forma significativa el dolor y sintomatología del paciente contaminado, ya que arrastra y diluye el producto químico, los que hará disminuir la gravedad de la quemadura y por tanto las secuelas²⁸.

Además de ello, en los últimos años, y con el objetivo de mejorar el pronóstico de las lesiones por productos químicos cáusticos sobre la piel y mucosas, se está empleando una solución polivalente capaz de neutralizar los seis tipos de reacciones que los agentes químicos son capaces de provocar al ser ésta hipertónica, quelante y anfótera y por tanto además de diluir y arrastrar, atrae el producto químico hacia fuera, creando residuos neutros sin provocar reacciones exotérmicas²⁹. Existen pocos trabajos realizados sobre la efectividad en la práctica clínica hospitalaria de esta solución polivalente por ser difícil anular una

serie de pacientes con las mismas características y poder compararlo con el agua u otro tipo de soluciones³⁰. Por ello nos ha parecido de interés aportar nuestra experiencia con este producto sanitario aprobado por la Unión Europea con esta indicación explícita³¹. En los pacientes del grupo A, cuando se aplicó la solución se observaron mejores resultados que cuando se aplica agua, aunque sólo se obtuvo una significación estadística en la mejoría de los síntomas (que pueden ser otros, además del dolor: picor, quemazón, blefaroespasma, fotofobia, etc.). Aunque en el dolor no refirieron un descenso significativo, sí que los pacientes relataban un alivio y mejoría inmediata, mostrándose más relajados tras la aplicación de la solución a diferencia del uso del agua. En cambio, en los del grupo B, los mejores resultados se obtienen con el agua, aunque no se alcanzó significación estadística debido, probablemente, al tamaño de la muestra. Estos datos en nuestra opinión validan el PNT existente en aquel momento en nuestro centro, que reserva la citada solución solo para los pacientes expuestos a agentes corrosivos o espráis de defensa y que consultan en la primera hora postexposición. En cualquier caso, la eficacia de cualquier método de descontaminación está muy unida a la precocidad con la que se ponga en práctica, ya que, pasado un cierto tiempo, la lesión cutánea u ocular puede ser irreversible o el proceso de absorción, haber finalizado.

Pero estos resultados también ponen en evidencia que no siempre se siguen los PNT probablemente por desconocimiento, personal de nueva incorporación u otro motivo, no cumpliendo con un estándar mínimo del 90% en la aplicación del descontaminante más adecuado en cada caso, por lo que es recomendable hacer seguimiento

del cumplimiento de los PNT, y hacer docencia que mejoren la calidad asistencial³². Por otro lado, se cumplieron los estándares de calidad y seguridad en la atención y descontaminación inmediata (menos de 20 minutos) desde la llegada a urgencias y se actuó con precaución y seguridad, ya que nadie del personal sanitario fue autocontaminado. Los comunicados judiciales fueron inferiores a los que debería haber sido, ya que por lo menos los accidentes laborales y las agresiones han de ser siempre objeto de ellos.

Este estudio presenta una serie de limitaciones debido a una muestra muy heterogénea en cuanto a la variabilidad de los agentes químicos implicados y a la diferente gravedad por extensión y profundidad de las lesiones que presentaban los pacientes, aunque, en su mayoría, no fueron excesivamente relevantes, lo que dificulta hacer un mayor análisis de la eficacia. También hubo una imposibilidad de seguimiento de las lesiones de algunos de estos pacientes que fueron remitidos a sus Mutuas de Accidentes Laborales u hospitales privados.

Conclusiones

La contaminación cutánea y ocular con productos químicos es frecuente y variada. La descontaminación es eficaz para mejorar la sintomatología del paciente. En productos corrosivos o espráis de defensa personal se obtienen mejores resultados cuando la descontaminación química se realiza con una solución osmótica, anfótera y quelante, mientras que, con otros agentes químicos, el agua obtiene los mismos resultados.

Hay que hacer seguimiento de los PNT y docencia periódica de los protocolos existentes para que la calidad y seguridad en el manejo de estos pacientes no disminuya.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Este trabajo de investigación ha sido realizado gracias a una beca competitiva recibida de la acción instrumental "Intensificació de l'activitat investigadora de personal d'infermeria" correspondiente al Pla Estratègic de Recerca i Innovació en Salut (IPI-PERIS), del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (expediente SLT002/16/00314).

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes, acuerdo de publicación y cesión de derechos de los datos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fundación Española de Toxicología. Sistema de Toxicovigilancia. Informe 2022. (Consultado 22 Mayo 2024). Disponible en: <http://www.fetoc.es/toxicovigilancia/toxicovigilancia.html>.
2. Halle A, Sloas DD. Percutaneous organophosphate poisoning. *South Med J*. 1987;80:1179-81.

3. Hettiaratchy S, Dziwulski P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ*. 2004;328:1427-9.
4. Bizrah M, Yusuf A, Ahmad S. An update on chemical eye burns. *Eye (Lond)*. 2019;33:1362-77.
5. Chai H, Chaudhari N, Kornhaber R, Cuttle L, Fear M, Wood F et al. Chemical burn to the skin: A systematic review of first aid impacts on clinical outcomes. *Burns*. 2022;48:1527-43.
6. Lewis CJ, Hodgkinson EL, Allison KP. Corrosive attacks in the UK - Psychosocial perspectives and decontamination strategies. *Burns*. 2020;46:213-8.
7. Tan T, Wong DS. Chemical burns revisited: What is the most appropriate method of decontamination? *Burns*. 2015;41:761-3.
8. González-Díaz A, Ferrer Dufol A, Nogué Xarau S, Puiguirguer Ferrando J, Dueñas Laita A, Rodríguez Álvarez C, Burillo-Putze G. Intoxicaciones agudas por productos químicos: análisis de los primeros 15 años del Sistema Español de Toxicovigilancia (SETV). *Rev Esp Salud Publica*. 2020 Jan 16; 94:e202001007.
9. Fernández Rodríguez JF, Burillo Putze G, Rodríguez Gaspar M, Alonso Lasheras JE, Ramos Suárez I, Hernández Sánchez MJ. Intoxicaciones por Productos Agrícolas: Anticolinesterásicos y Paraquat. *Emergencias*. 1997;9:222-6.
10. Nogué S. Toxicología Clínica. Bases para el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigi-

lancia intensiva y unidades de Toxicología. Capítulo 40 (Áreas de descontaminación química). Barcelona: Editorial Elsevier; 2019.

11. Nogué S. Toxicología Clínica. Bases para el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de Toxicología. Capítulos 41 (Medidas de descontaminación cutánea) y 42 (Medidas de descontaminación ocular). Barcelona: Editorial Elsevier; 2019.
12. Laboratorio de Toxicología y riesgo químico. Diphotérine. (Consultado 22 Mayo 2024). Disponible en: <https://www.prevor.com/es/solucion-diphoterine/>.
13. Nogué S, Puiguirguer J, Amigó M. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas (CALLTOX-2006). *Rev Calidad Asistencial*. 2008;23:173-91.
14. González-Estavillo AC, Jiménez-Ramos A, Rojas-Zarco EM, Velasco-Sordo LR, Chávez-Ramírez MA, Coronado-Ávila SA. Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. *Rev Mex Anest*. 2018;41:7-14.
15. González-Díaz A, Matos-Castro S, Arruabarrena Urrestarazu N, González Valladares E, Molina Padilla S, Ferrer Dufol A et al. Evolución de las intoxicaciones agudas por productos químicos en el quinquenio 2015-2019, registradas por el Sistema Español de Toxicovigilancia (SETV). *Rev Esp Urg Emerg*. 2023;2:30-5.
16. Amigó M, Uría E, Canut E, Sánchez JA, Fer-

- Fernández F, Nogué S. Exposición a productos químicos: Decontaminación cutánea y ocular. *Rev ROL Enferm.* 2018;41: 102-10.
17. Okumura T, Hisaoka T, Yamada A, Naito T, Isonuma H, Okumura S, et al. The Tokyo subway sarin attack--lessons learned. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2005;207(2 Suppl):471-6.
 18. Nogué S, Amigó M, Uría E, Fernández F, Velasco V. Actividad de un área de descontaminación química de un servicio de urgencias. *Emergencias.* 2012;24:203-7.
 19. Behroozy A. On dermal exposure assessment. *Int J Occup Environ Med.* 2013;4:113-27.
 20. Sanz P, Nogué S, Munné P, Faraldo A. Hypocalcaemia and hypomagnesaemia due to hydrofluoric acid. *Occup Med (Lond).* 2001;51:294-5.
 21. Kaur N, Kumar A. Vitriolage (vitriolism) - a medico-socio-legal review. *Forensic Sci Med Pathol.* 2020;16:481-8.
 22. Bae E, Merzaman A, Shal K. Ocular injuries emergency department strategies. *Emerg Med Pract.* 2023;25(Suppl 10):1-38.
 23. Bayne D. Prevention of chemical burns. *Ann R Coll Surg Engl.* 2008;90:715.
 24. Amigó-Tadín M, Nogué-Xarau S. Accidentes en el hogar. Intoxicación aguda con productos domésticos. *Rev ROL Enferm.* 2010;33:589-97.
 25. Amigó M, Fernández F, Velasco V, Nogué S. Agresiones realizadas con espráis de defensa personal y atendidas en el área de descontaminación química de urgencias. A propósito de 15 casos. *Emergencias.* 2016;28:349-52.
 26. Amigó-Tadín M, Raventós Urgell M, Nogué Xarau S. Análisis comparativo de los diversos tipos de quemaduras atendidas en urgencias. *RqR Enfermería Comunitaria (Revista de Seapa).* 2018;6:8-17.
 27. Lusk PG. Chemical eye injuries in the workplace. *Prevention and management in A.C. H.N.L.* 1999;17:80-7.
 28. Brent J. Water-based solutions are the best decontaminating fluids for dermal corrosive exposures: a mini review. *Clin Toxicol (Phila).* 2013;51:731-6.
 29. Lynn DD, Zukin LM, Dellavalle R. The safety and efficacy of Diphoterine for ocular and cutaneous burns in humans. *Cutan Ocul Toxicol.* 2017;36:185-92.
 30. Alexander KS, Wasiak J, Cleland H. Chemical burns: Diphoterine untangled. *Burns.* 2018;44:752-66.
 31. Diphoterine. Ficha de seguridad. (Consultado 20 Mayo 2024). Disponible en: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Diphoterine+security+sheet#vhid=t00kbFX5uy-vfUM&vssid=l>.
 32. Amigó-Tadín M. El valor añadido de enfermería en el desarrollo e implementación de protocolos en urgencias. *Emergencias.* 2024;36:166-7.

Avance online de artículo en prensa