

## Causticaciones oculares químicas: A propósito de un caso

María Teresa Pastor Hidalgo\*, Alejandra Sierra Ruiz\*, Silvia Ferrero Mato\*\*, María Sanchidrián Mayo\*\*\*, Helena Fernández González\*, Carlos Llanes Álvarez<sup>1\*</sup>

\* MIR. Medicina Familiar y Comunitaria. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).

\*\* LES. Servicio de Urgencias. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).

\*\*\* LES. Servicio de Oftalmología. Hospital del Bierzo (Ponferrada). León. (España).

<sup>1\*</sup> LES. Servicio de Psiquiatría. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).

**Correspondencia:** María Teresa Pastor Hidalgo: [mtpastor@saludcastillayleon.es](mailto:mtpastor@saludcastillayleon.es)

### RESUMEN

**Introducción:** Las quemaduras químicas o causticaciones del segmento anterior del globo ocular representan una verdadera urgencia oftalmológica. Su pronóstico depende, en gran parte, de las primeras medidas adoptadas para minimizar los daños que produce el cáustico.

**Exposición del caso:** Se presenta el caso de un varón que sufre una causticación ocular bilateral fortuita mientras trabajaba con cemento.

**Diagnóstico:** Tras su estabilización inicial y valoración oftalmológica urgente, es diagnosticado de causticación ocular físico-química por cemento, leve en ojo derecho y muy severa en ojo izquierdo.

**Discusión:** Se analizan las causas más comunes de causticación en el globo ocular, su fisiopatología y pronóstico; así como las medidas terapéuticas que mayor evidencia científica poseen para la disminución de las secuelas asociadas a este tipo de patología.

### PALABRAS CLAVE

Causticación, quemadura, oftalmología, urgencia, químico

### CASO CLÍNICO

#### INTRODUCCIÓN

Hablamos de causticación ocular cuando se produce daño en la esclerótica, conjuntiva, córnea o párpados por el contacto directo entre un agente abrasivo y el ojo. Las causticaciones químicas, sobre todo si afectan a la córnea, se consideran verdaderas urgencias oftalmológicas, y requieren un tratamiento temprano para minimizar su morbilidad. En muchas ocasiones pueden ser tratadas desde los Servicios de Urgencias, pero en otras requieren de tratamiento oftalmológico especializado. El médico de Urgencias siempre debe estabilizar al paciente y valorar las posibles lesiones asociadas, que pueden amenazar la vida del paciente, como quemaduras faciales y/o de la vía aérea.

Su efecto nocivo depende en gran medida de la naturaleza y tipo de sustancia (ácido o álcali), del volumen y potencia de la misma, y del tiempo de contacto.

Las quemaduras dañan el tejido desnaturalizando coagulando las proteínas celulares y causando isquemia vascular [1]. Su gravedad está determinada por la profundidad y el grado de daño epitelial e isquemia del limbo, que si se afecta de forma significativa puede producir defectos epiteliales corneales e invasión conjuntival por pérdida de las células madre responsables de la renovación corneal.

Las quemaduras oculares más graves se suelen originar por álcalis. Las sustancias alcalinas son lipofílicas y penetran más rápido que los ácidos.

Pueden pasar a la cámara anterior en unos 5-15 minutos, exponiendo al daño el iris, cuerpo ciliar, cristalino y red trabecular. El pH del humor acuoso aumenta rápidamente debido a la presencia de iones hidroxilo y saponifica los lípidos de las membranas celulares, lo que conduce a la necrosis celular [2]. Además, los que contienen en su molécula fosfatos quelan el calcio iónico sérico. Se considera que con un pH por encima de 11.5 el daño es irreversible [3].

Las quemaduras provocadas por ácidos producen coagulación de las proteínas del epitelio corneal, lo cual limita su penetración. Estas quemaduras por lo general son superficiales.

Muchos de los productos químicos utilizados en el ámbito laboral y doméstico pueden producir causticaciones del globo ocular [4]. (TABLA 1).

Las quemaduras oculares pueden estar producidas por ácidos como el ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ácido sulfuroso ( $H_2SO_3$ ), ácido clorhídrico (HCl), ácido nítrico ( $HNO_3$ ), ácido acético ( $CH_3COOH$ ), ácido crómico ( $H_2CrO_4$ ) o ácido fluorhídrico (HF); presentes en limpiadores de piscina, abrillantadores de aluminio, limpiadores industriales, gasolina, etc.

Los álcalis que con mayor frecuencia provocan causticaciones oculares son el amoníaco ( $NH_3$ ), la lejía (NaOH), la potasa cáustica (KOH), el hidróxido magnésico ( $Mg(OH)_2$ ) y la cal ( $Ca(OH)_2$ ). Pueden encontrarse en el cemento, los air-bags, el detergente (causa cada vez más frecuente en niños) y en limpiadores de desagües y hornos

## EXPOSICIÓN DEL CASO

Varón de 41 años de edad, sin antecedentes médico-quirúrgicos de interés ni tratamientos habituales, que acude al Servicio de Urgencias Hospitalarias tras haber sufrido una causticación ocular (imágenes 1 y 2).

Refiere contacto accidental con un agente reactivo del cemento y, como resultado del mismo, quemaduras faciales (principalmente en ojo izquierdo) y en extremidad superior izquierda. Presenta molestias oculares y disminución de la agudeza visual bilateral.

Exploración física: Ojo derecho: Agudeza visual 0.8, inyección conjuntival, córnea transparente, no cuerpos extraños corneales. Ojo izquierdo: Agudeza visual 0.1, úlcera corneal profunda, isquemia del limbo 360°, edema corneal total, pliegues endoteliales, opacificación corneal, cámara anterior normal, no presencia de células.

Quemaduras de primer grado en extremidad superior izquierda y región facial izquierda, sin afectación de vías respiratorias.

Tras la exploración física inicial se realizan lavados oculares con abundante suero salino fisiológico (hasta 2 litros), se pauta analgesia intravenosa y se avisa al oftalmólogo de guardia, el cual aplica en ambos ojos Tobradex® colirio (dexametasona + tobramicina), colirio Ciclopléjico® (ciclopentolato hidrocioruro), Oftacilox® colirio (ciprofloxacino) y pomada de prednisolona-neomicina.

Se procede a la limpieza de las quemaduras cutáneas, tras la retirada de ropa, mediante lavado con suero salino fisiológico y cura con clorhexidina.

Se recomienda al paciente revisión en 12 horas para realizar nuevas curas por Oftalmología y valorar injerto de membrana amniótica en ojo izquierdo.

## DIAGNÓSTICO

El paciente fue diagnosticado de causticación ocular físico-química por cemento, leve en ojo derecho y muy severa en ojo izquierdo.

## DISCUSIÓN

La exploración física inicialmente debe limitarse a determinar el pH y evaluar la agudeza visual. El examen oftalmológico completo será realizado después de haber irrigado abundantemente los ojos. Podremos observar lagrimeo, inyección conjuntival, inyección escleral, defectos u opacificación corneal, alteraciones en la tensión intraocular, uveítis anteriores agudas o perforación del globo ocular, así como disminución de la agudeza visual de diversas etiologías.

Es necesario evertir los párpados para evaluar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en los mismos, y realizar una tinción con fluoresceína para determinar la extensión de la lesión.

Se debe repetir la determinación del pH hasta su normalización con la irrigación. No son necesarias otras pruebas complementarias si las lesiones se limitan a los ojos.

En el caso de que se produzcan causticaciones faciales por sustancias alcalinas deben examinarse posibles lesiones traqueales o esofágicas, que pueden poner en riesgo la vida del paciente. En cuanto al ácido fluorhídrico, que puede producir hipocalcemia, deberían medirse los niveles de calcio en sangre en quemaduras que no sólo se limiten a los ojos.

El pronóstico de las causticaciones oculares depende del diagnóstico y la irrigación tempranos, algo especialmente relevante en pacientes politraumatizados, en los que se prioriza el tratamiento de otras lesiones. Su gravedad viene determinada por la profundidad de los daños, clasificándose en cuatro grados según la escala de Roper Hall (TABLA 2):

Grado I: Hiperemia conjuntival y defectos del epitelio corneal, sin lesiones profundas del globo ocular ni isquemia; el pronóstico es muy bueno.

Grado II: Hiperemia y quemosis conjuntival con isquemia parcial del limbo esclerocorneal (menor de un tercio); puede dejar zonas cicatriciales permanentes.

Grado III: Isquemia que afecta a menos de la mitad del limbo esclerocorneal, puede aparecer opacidad corneal; el pronóstico es variable y la agudeza visual suele estar comprometida.

Grado IV: Necrosis conjuntival extensa que deja ver la esclera blanca, avascular, con aspecto "en porcelana". Las lesiones isquémicas superan el 50% de la circunferencia límbica. Opacidad corneal muy evidente. Posibilidad de perforación del globo ocular; muy mal pronóstico.

Actualmente es más utilizada la escala de Dua et al (TABLA 3), dada la facilidad de su manejo, ya que divide la afectación del limbo en horas de reloj y el porcentaje correspondiente de lesión conjuntiva [5]:

Grado I: 0 horas de afectación limbar, 0% de lesión conjuntival; muy buen pronóstico.

Grado II: ≤3 horas de afectación limbar, ≤30% de lesión conjuntival; buen pronóstico.

Grado III: >3-6 horas de afectación limbar, >30-50% de lesión conjuntival; buen pronóstico.

Grado IV: >6-9 horas de afectación limbar, >50-75% de lesión conjuntival; pronóstico de bueno a reservado.

Grado V: entre 9 y 12 horas de afectación limbar, entre el 75 y el 100% de lesión conjuntival; pronóstico de reservado a malo.

Grado VI: afectación limbar total, 100% de lesión conjuntival; pronóstico muy malo.

Se ha demostrado una diferencia clínicamente significativa en los resultados obtenidos entre ambas clasificaciones. Al subdividir la clasificación de Dua et al al grado IV de Roper Hall en tres categorías en las que se aplican distintos tratamientos, se obtiene

una mejor agudeza visual en aquellos pacientes tratados con trasplante de membrana amniótica(6).

La mayor preocupación en las causticaciones oculares es la agudeza visual final, así como la apariencia física (extensión de la cicatriz). Además pueden aparecer otras complicaciones como glaucoma, cicatrices corneales, desprendimiento de retina, úlceras corneales y defectos conjuntivales y en párpados.

En el caso de nuestro paciente se realizó una evaluación inicial general, presentando además leves quemaduras faciales y en miembro superior izquierdo, sin afectación de vía aérea, por lo que pudieron realizarse lavados con abundante suero salino. Presentaba quemaduras grado I-II en ojo derecho y V-VI en ojo izquierdo según la clasificación de Dua et al [5].

En cuanto al tratamiento, lo más importante en las causticaciones químicas es el lavado ocular urgente, con irrigación abundante inmediata (1,3). Es esencial para evitar el contacto prolongado del caustico con la superficie ocular y también ayuda a eliminar partículas residuales del ojo. Tiene un gran impacto en el pronóstico.

Idealmente deberían irrigarse los ojos de forma continua con solución salina estéril, con el objetivo de alcanzar un pH en la superficie ocular cercano al fisiológico (pH 7-8) y disminuir el avance de los daños. Si no se dispone de solución salina estéril, el agua fría del grifo permite que el agente químico se diluya [7] hasta llegar a un centro sanitario, aunque al ser una sustancia hipotónica puede hacer que el material corrosivo penetre aún más en las estructuras corneales dado su elevado gradiente osmótico (420 mOsm/L).

El paciente debe procurar abrir los ojos al máximo para facilitar la irrigación. La aplicación previa de anestésico tópico o de colirio Ciclopléjico® suele ser de ayuda.

La duración y la cantidad de irrigación vendrá determinada por el pH ocular, debe continuarse hasta que se mantenga normal durante 30 minutos.

Puede usarse un sistema de irrigación ocular, como las lentes de Morgan, para minimizar las interferencias por el blefaroespasma que suele ser severo. Si no se dispone de uno, se realizará mediante retracción manual de los párpados y se utilizará el extremo de un tubo para una vía intravenosa como fuente de la solución estéril sobre los ojos.

Posteriormente es necesario realizar una limpieza mecánica (con hemosteta o gasa) de los restos sólidos del agente y del tejido desvitalizado, incluyendo los fondos de saco superior e inferior, con el fin de minimizar el tiempo de contacto de la sustancia con la superficie ocular y evitar su paso hacia estructuras profundas.

Tras el lavado, se iniciará el tratamiento farmacológico, cuyo objetivo es reducir la inflamación, el dolor y el riesgo de infección.

Después de la irrigación realizaremos un examen físico oftalmológico. Si la lesión es leve el paciente puede ser dado de alta con antibióticos tópicos, analgesia oral y oclusión ocular con parche, siendo reexaminado en 24 horas.

- Ciclopléjicos o fármacos midriáticos: Se administran de forma pautada.
- Antibióticos oftálmicos tópicos (tobramicina, gentamicina, ciprofloxacino...): Se aplican de forma profiláctica, en colirio o en pomada, en quemaduras de la córnea, conjuntiva o esclerótica. No suelen usarse en quemaduras aisladas de párpados.
- Antiinflamatorios no esteroideos oftálmicos: Algunos oftalmólogos son partidarios del uso de colirio de diclofenaco como alternativa a la oclusión ocular con parche en pacientes con lesiones en la córnea, permitiendo al paciente conservar la visión binocular durante el tratamiento. El diclofenaco es analgésico, inhibe la síntesis de prostaglandinas, facilita la salida del humor acuoso y disminuye la permeabilidad vascular.
- Azetazolamida: Utilizada en caso de aumento de la presión intraocular (debe controlarse estrechamente en las quemaduras por álcali, que pueden desarrollar glaucoma secundario).
- Analgesia por vía oral o intravenosa.
- Para facilitar la reepitelización se ha de instaurar tratamiento con colirio de suero autólogo al 20%, factor de crecimiento derivado de plaquetas al 50% (ya que contienen EGF - Epidermal Growth Factor - que favorece la epitelización), fibronectina (mejora la adhesión celular), vitamina A (regula los procesos de maduración celular) y NGF (Neural Growth Factor) que mejora la sensibilidad corneal.
- El tratamiento con corticoides tópicos evita el efecto quimiotáctico de los polimorfonucleares (cuya densidad en la lesión se ha asociado al

riesgo de perforación ocular), a expensas de inhibir la formación de colágeno por parte de los queratocitos. Algunos autores defienden su uso en pacientes seleccionados (en quemados con álcali o ácido fluorhídrico) dado que disminuyen la inflamación y la formación de fibroblastos en la córnea [1]. Otros los rechazan porque el riesgo potencial de infección y ulceración es superior a los beneficios. En quemaduras graves debe efectuarse una valoración de la relación riesgo/beneficio, pues pueden enlentecer la curación y predisponer a la infección ocular. En general parece indicado su uso a dosis bajas, aunque no se dispone de estudios concluyentes. En tratamientos cortos el riesgo de aumento de la presión intraocular es poco importante.

- Algunas quemaduras pueden requerir lubricantes, que ayudan a prevenir la formación de simblefaron (adhesión del párpado al globo ocular).
- En las quemaduras por ácido fluorhídrico aún no se ha establecido el tratamiento óptimo. En algunos estudios se ha utilizado gluconato cálcico al 1% en irrigación ocular o en colirio y también compuestos con magnesio, aunque hay poca evidencia sobre su efectividad.
- El ácido ascórbico puede promover la producción de colágeno. Los niveles de ácido ascórbico disminuyen tras las quemaduras con sustancias alcalinas. En algunos estudios se ha demostrado que la aplicación de ácido ascórbico al 10% puede reducir el riesgo de perforación corneal, aunque sólo se ha usado de forma experimental.

En quemaduras severas, particularmente por álcalis, es necesaria la hospitalización. Incluso algunos pacientes pueden requerir ingreso en unidades de quemados.

El tratamiento quirúrgico para extirpar el tejido necrótico puede reducir la inflamación y mejorar el pronóstico [3].

En algunos casos puede considerarse el trasplante de membrana amniótica con el estroma orientado hacia la superficie ocular. Tiene efecto antiinflamatorio, antimetaloproteasa y antimiofibroblasto, inhibiendo la colagenolisis con lo que se disminuye la formación de cicatriz y la neovascularización.

En los casos en los que aparezca insuficiencia limbar grave se procederá al trasplante autólogo de limbo, ya sea ipsilateral o contralateral. Si ambos ojos

se vieran afectados se puede realizar un trasplante alogénico de limbo procedente de donante cadáver, con la posterior necesidad de inmunosupresión crónica debido al riesgo de rechazo [8,9].

La rehabilitación visual puede prolongarse varios años y debe ser entendida de un modo amplio. Debe incluirse cualquier actuación sobre la superficie ocular que implique un correcto funcionamiento de la misma (patología del borde palpebral, la estática o dinámica palpebral, la hidratación córneo-conjuntival, el drenaje de la vía lagrimal, la presión ocular, la transparencia cristaliniiana...).

Nuestro paciente no requirió ingreso hospitalario ni tratamiento quirúrgico urgente. No presentaba aumento de la presión intraocular. Se le pautó tratamiento domiciliario tópico con ciclopléjicos, antibióticos y corticoides (se valoró el riesgo/beneficio, ya que presentaba gran inflamación, de usar un ciclo corto de corticoides).

#### LIMITACIONES DEL CASO

Se le ofreció al paciente la posibilidad de ingresar unas horas en observación, analgesia intravenosa y cura por Oftalmología en 12 horas, pero expresó el deseo de volver a su comunidad autónoma de origen. Se le insistió en la necesidad de ser reevaluado en 12-24 horas por un especialista en Oftalmología. Por todo ello, desconocemos la evolución y pronóstico final del caso.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Merle H, Gerard M, Schrage N. [Ocular burns]. *J Fr Ophthalmol*. 2008 Sep. 31(7):723-34.
2. Kompa S, Redbrake C, Hilgers C, Wüstemeyer H, Schrage N, Remky A. Effect of different irrigating solutions on aqueous humour pH changes, intraocular pressure and histological findings after induced alkali burns. *Acta Ophthalmol Scand*. 2005;83(4):467-70.
3. Kuckelkorn R, Schrage N, Keller G, Redbrake C. Emergency treatment of chemical and thermal eye burns. *Acta Ophthalmol Scand*. 2002;80(1):4-10.
4. González AB, Díaz EG, Blázquez EP. Atlas Urgencias en Oftalmología. vol. I. Editorial Glosa, S.L.; 2001. 254 p.
5. Dua HS, King AJ, Joseph A. A new classification of ocular surface burns. *Br J Ophthalmol*. 2001;85(11):1379-83.
6. Gupta N, Kalaivani M, Tandon R. Comparison of prognostic value of Roper Hall and Dua classification systems in acute ocular burns. *Br J Ophthalmol*. 2011;95(2):194-8.
7. Ikeda N, Hayasaka S, Hayasaka Y, Watanabe K. Alkali Burns of the Eye: Effect of Immediate Copious Irrigation with Tap Water on Their Severity. *Ophthalmologica*. 2006;220(4):225-8.
8. Marín JÁ, Gil RR, Acosta BA, Plasencia MA. Reconstrucción de la superficie ocular tras causticación grave por ácido. *Arch Soc Canar Oftalmol*. 2010;(21):7.
9. Tuft SJ, Shortt AJ. Surgical rehabilitation following severe ocular burns. *Eye*. 2009;23(10):1966-71.

## IMÁGENES Y FIGURAS

Hidróxido de magnesio	10	Limpiadores de horno
Ácido acético	2.9	Altas concentraciones de vinagre
Ácido fluorhídrico	2.1	Limpiadores de óxido, cristal, minerales, gasolinas, siliconas industriales
Ácido sulfuroso	1.5	Lejías, refrigerantes
Ácido sulfúrico	1.2	Limpiadores industriales, ácido de batería
Ácido clorhídrico	1.1	Productos de limpieza caseros y de piscina

**Tabla 1:** Etiología de las causticaciones oculares.

GRADO	PRONÓSTICO	CÓRNEA	CONJUN./LIMBO
I	Bueno	Lesión epitelial	Sin isquemia limbar
II	Bueno	Opalescencia corneal, detalles de iris visibles	Isquemia limbar <1/3
III	Reservado	Pérdida total del epitelio, opacidad estromal, detalles del iris borrosos	Isquemia limbar 1/3-1/2
IV	Malo	Córnea opaca, iris y pupila borrosos	Isquemia limbar >1/2

**Tabla 2:** Clasificación de las quemaduras oculares según la escala de Roper Hall.



**Imágenes 1 y 2.** Imágenes del paciente tras el lavado ocular urgente realizado a su llegada.