

Combinación exitosa de técnicas para la reconstrucción de la superficie ocular en una niña con una quemadura ocular unilateral por pirotecnia

Beatriz López^a, Jorgelina Falbo^a, Adriana Fandiño^a, María Agustina Borrone^b

^a Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Buenos Aires, Argentina.

^b Hospital General de Agudos "Dr. Ignacio Pirovano", Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 21 de diciembre de 2021.

Aprobado: 10 de febrero de 2022.

Autor corresponsal

Dra. María Agustina Borrone

Av. Monroe 3555

(1428) Buenos Aires, Argentina.

+54 11 45464300

mariaagustinaborrone@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 2718-7446)

2022; 15(1): e48-e54.

Resumen

Objetivo: Presentar la combinación de técnicas quirúrgicas utilizadas en la resolución de la quemadura grave unilateral en una niña de 9 años.

Caso clínico: Una niña de 9 años con antecedente de traumatismo/quemadura ocular por una bengala se presentó con conjuntivalización corneal dejando menos de un cuadrante corneal libre. Se determinó realizar un trasplante simple de células epiteliales limbares y reconstrucción de la superficie ocular con injerto de mucosa yugal logrando reformar fondos de saco, eliminar las pestañas entropionizadas, mantener la superficie desinflamada y la córnea central transparente durante los 6 meses posteriores a la cirugía.

Conclusión: La combinación de las técnicas SLET y MMG en esta paciente logró mejorar las características de la superficie ocular.

Palabras clave: pirotecnia, quemadura ocular, traumatismo ocular, SLET, injerto de mucosa yugal, reconstrucción de la superficie ocular.

Successful techniques combination for the reconstruction of the ocular surface in a child with a unilateral ocular firework-related burn

Abstract

Objective: To present the combination of surgical techniques used in the resolution of severe unilateral ocular burn in a 9-year-old girl.

Clinical case: A 9-year-old girl with a history of eye trauma/ocular burn from a firecracker, presented with corneal conjunctivalization and less than one free corneal quadrant. It was decided to perform a simple limbal epithelial cell transplant (SLET) and reconstruction of the ocular surface with mucous membrane grafting (MMG), achieving reform of the cul-de-sac, eliminating entropionized eyelashes, keeping the surface deflated and the central cornea transparent during the 6 months after surgery. surgery.

Conclusion: The combination of SLET techniques and MMG in this patient managed to improve the characteristics of the ocular surface.

Key words: firework, eye burn, ocular trauma, SLET, MMG, ocular surface reconstruction.

Combinação bem-sucedida de técnicas para reconstrução da superfície ocular em uma menina com queimadura ocular unilateral causada por pirotecnia

Resumo

Objetivo: Apresentar a combinação de técnicas cirúrgicas utilizadas na resolução de queimaduras unilaterais graves em uma menina de 9 anos.

Caso clínico: Uma menina de 9 anos de idade com história de trauma /queimadura ocular por fogo de bengala apresentou conjuntivalização corneana deixando menos de um quadrante corneano livre. Optou-se por realizar transplante simples de células epiteliais límbicas e reconstrução da superfície ocular com enxerto de mucosa bucal, conseguindo reforma do fundo de saco, eliminando cílios entropionizados, mantendo a superfície desinflada e a córnea central transparente durante os seis meses posteriores à cirurgia.

Conclusão: A combinação das técnicas SLET e MMG neste paciente conseguiu melhorar as características da superfície ocular.

Palavras-chave: pirotecnia, queimadura ocular, trauma ocular, SLET, enxerto de mucosa jugal, reconstrução da superfície ocular.

Introducción

La pirotecnia continúa utilizándose en todo el mundo para diversas celebraciones y actos festivos¹. A modo de ejemplo podemos mencionar la Navidad y el Año nuevo en diferentes países del mundo², el día de la independencia de Estados Unidos³ o los días nacionales en otros países: Diwali, en India, también llamado “el festival de las luces”⁴, la finalización del Ramadán en países con culturas musulmanas⁵ y el último miércoles del año persa en Irán, entre otros⁶.

Los países cuentan con diferentes regulaciones para el uso de la pirotecnia y se ha determinado que estas normativas ayudan a reducir la cantidad de accidentes⁷.

Según las categorías adaptadas de la legislación del Reino Unido (BS 7114), los elementos de pirotecnia pueden dividirse en 4 categorías: I) pirotecnia para uso en el interior, II) pirotecnia para uso en jardines, III) muestra de fuegos artificiales y IV) uso profesional⁸.

El uso incorrecto de la pirotecnia puede generar accidentes, provocar quemaduras severas en personas de todas las edades e incluso puede dejar graves secuelas⁵.

Para resolver estas secuelas, los procedimientos quirúrgicos que se realizan pueden integrar exploración y reparación de ruptura ocular, enucleación, cirugía plástica reconstructiva, cirugías de segmento posterior y anterior. Dentro de las cirugías reconstructivas se incluye la reparación de la laceración palpebral, los colgajos dérmicos, la reparación de entropión y ectropión cicatricial, y la reconstrucción de la superficie ocular con la reparación de simbléfaron e injerto de mucosa yugal³.

El objetivo de este trabajo es presentar la combinación de técnicas quirúrgicas utilizadas en la resolución de la quemadura grave unilateral en una niña de 9 años.

Caso clínico

Se presenta el caso clínico de una niña de 9 años sana que concurrió al servicio de Oftalmología del Hospital Pediátrico “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”.



Figura 1. Ojo derecho.

La madre refirió que la niña sufrió un traumatismo en el ojo izquierdo (OI) por una bengala hacía 3 años. Como antecedentes refirieron que fue atendida de inmediato ante el traumatismo, recibió tratamiento médico y se le realizaron dos cirugías previas con colocación de membrana amniótica (MA) en el transcurso de los siguientes 2 años en el OI.

Al momento de la consulta presentaba agudeza visual (AV) sin corrección 20/25 en el OD y cuenta dedos en el OI. La motilidad ocular estaba conservada. En la biomicroscopía se observó el OD dentro de límites normales (fig. 1). El OI mostró entropionización de tercio interno de las pestañas del párpado superior (PS) con simbléfaron que comprometía más del 50% del PS. El párpado inferior (PI) presentó simbléfaron sin compromiso de la posición del borde del párpado ni pestañas. Presentó además borramiento de la carúncula, conjuntivalización corneal de aproximadamente 270 grados que se correspondía con déficit de células madre limbares (LSCD) desde hora 5 a hora 2, respetando parte de la córnea temporal. A pesar de la conjuntivalización cor-

neal se logró evidenciar que la cámara anterior de OI estaba formada, el iris estaba conservado y la pupila se encontraba sin alteración de la forma o posición (fig. 2). La retina de OD no presentó alteraciones y la de OI se encontró ecográficamente aplicada.

Se decidió reconstruir la superficie ocular para prevenir la ambliopía y mejorar el aspecto estético con un triple procedimiento utilizando la combinación de técnicas que incluyen injerto de conjuntiva, injerto de mucosa yugal (*mucous membrane graft* [MMG], por sus formas en inglés) e injerto de células madre epiteliales limbares (SLET, por sus siglas en inglés).

La cirugía comenzó con la remoción del panus corneal 360 grados. Con esto se logró la liberación del simbléfaron inferior y reformación del fondo de saco inferior. Se colocó el injerto de conjuntiva (obtenido disecando la conjuntiva de hora 12 del OD) sobre la esclera desnuda nasal. Luego se procedió a liberar el simbléfaron del PS con lo que se logró reformar el fondo de saco sin injerto de conjuntiva y se procedió a realizar un MMG en el borde del PS para evitar la reforma-



Figura 2. Ojo izquierdo.



Figura 3. Postoperatorio temprano luego de la remoción de pestañas.

ción de simbléfaron y lograr la correcta orientación de las pestañas. Para este procedimiento se obtuvo una sección de mucosa del labio inferior que se afinó eliminando los restos glandulares y se suturó al borde del PS con suturas tipo *surgel* anclado de Vicryl 7.0. En la lesión bucal se realizó una sutura continua con Vicryl 8.0 que cicatrizó sin complicaciones en 7 días.

Posteriormente se procedió a la remoción del pannus corneal con la aparición de la córnea transparente a nivel central y en casi toda la periferia quedando un remanente nasal a predominio superior que presentaba cicatrización más profunda, donde ya había sido previamente tratada con dos injertos de MA. Se cubrió la córnea y la esclera perilimbar con MA y se procedió a realizar la técnica SLET.

Para esta técnica se utilizó un pequeño segmento de limbo del OD de 1 x 1 mm a partir del cual se obtuvieron segmentos menores para colocar sobre la membrana amniótica en el OI. Primero se adhirió la MA con adhesivo de fibrina y dada la complejidad del caso se suturó al limbo corneal con nylon 10.0 con puntos simples, paralelos al limbo. Luego se colocaron los segmentos de tejido limbar del OD sobre la MA y se fijaron con el mismo adhesivo. Finalmente se colocó una lente de contacto que se retiró a la semana.

El tratamiento postoperatorio consistió en la colocación de colirios de antibiótico por 15 días y corticoides en dosis decrecientes a lo largo del primer mes posquirúrgico.

En los sucesivos controles postoperatorios se observó una buena respuesta en el PI con reconstrucción del fórnix. El injerto conjuntival nasal y el injerto de mucosa ayudaron a mantener formado el fórnix superior y la córnea comenzó a aclarar sin signos de conjuntivalización posterior. El entropión del tercio interno del PS se resolvió removiendo la base de las pestañas, incluyendo sus folículos para evitar su crecimiento ya que la cauterización de ellas no logró resolver el problema.

El entropión del párpado superior se resolvió removiendo la base de las pestañas con ayuda de un especialista en plástica ocular, que incluían sus folículos para impedir un nuevo crecimiento ya que la cauterización no fue suficiente (fig. 3).

A los 6 meses de la cirugía, la superficie del OI se encontraba estable, sin inflamación, sin simbléfaron en ambos párpados. Los fondos de saco estaban formados. La córnea estaba transparente salvo en el área nasal (fig. 4). El ojo derecho no presentaba déficit de células limbares. En enero 2019 continuaba en evaluación ya que la visión no logró mejorar a pesar del tratamiento y luego discontinuó el seguimiento.



Figura 4. Ojo izquierdo 6 meses posteriores a la cirugía.

Discusión

Se ha presentado el caso clínico de una niña con una severa alteración de la superficie ocular como secuela de un accidente con pirotecnia sufrido 4 años anteriores a la consulta. Teniendo en cuenta las futuras implicancias estéticas y funcionales se les ofreció a sus padres la posibilidad de intentar un tratamiento reconstructivo. Consistía en un triple procedimiento que logró mejorar aspectos estructurales, que son la premisa para continuar el proceso de rehabilitación visual, para revertir su ambliopía, lo que resulta otro desafío que podrá ser motivo de futuros trabajos.

Los traumatismos oculares por pirotecnia continúan siendo causa de importantes lesiones que pueden llevar a la ceguera¹⁻³.

Según la clasificación de Karlson, publicada en 1986, las lesiones oculares se ordenan en las que afectan al globo ocular y las lesiones periorbitarias; y en base a su gravedad se subdividen en leves, moderadas y severas (tabla 1)⁹.

Posteriormente, en 1996, Kuhn definió la nueva clasificación del trauma ocular donde contempla lesiones de la pared, trauma ocular cerrado y trauma ocular abierto¹⁰. Las lesiones oculares que más frecuentemente producen los accidentes por pirotecnia son las quemaduras oculares, seguidas de los cuerpos extraños y la irritación conjuntival¹, y varían desde lesiones que solamente se tratan con tratamiento médico hasta injurias más complejas que requieren tratamiento quirúrgico¹¹. La severidad de quemaduras depende del área que afecta, la duración del contacto y la temperatura del objeto¹², y el daño de las estructuras intraoculares tiene influencia en el resultado final visual¹³.

La Sociedad Argentina de Pediatría informó en el año 2012 que al menos 1000 personas al año sufren lesiones por pirotecnia y que el 50% son niños (75% de estos son varones). Es importante destacar que consistentemente con la literatura publicada, en la Argentina también se detectó que un 15% a un 30% de las lesiones ocurre en los ojos¹⁴.

Una bengala puede alcanzar al quemarse una temperatura de más de 537°C y puede causar quemaduras de tercer grado¹⁵.

Tabla 1. Severidad de lesiones oculares.

Tipo de lesión	Leve	Moderada	Severa
Lesión en el globo	Abrasión corneal, cuerpo extraño, iritis traumática, hemorragia esclera/conjuntival	Contusión/hipema	Herida corneal penetrante, laceración escleral, cuerpo extraño perforante, lesión del nervio óptico, quemadura alcalina, catarata traumática, desprendimiento de retina
Lesión periorbitaria	Contusión, abrasión, laceración	Quemadura periorbitaria mayor a 2,5 cm o en el tejido subcutáneo o contaminación o avulsión del tejido o más de 2 lesiones menores.	Avulsión palpebral, laceración con compromiso de la vía lagrimal

En el departamento de emergencias de Estados Unidos se informa que los niños de 0 a 4 años presentan la tasa más alta de pacientes tratados con lesiones por fuegos artificiales¹⁶ y el reporte de seguridad de este país informa que el 15% de las lesiones por bengalas ocurre en los ojos¹⁷.

En el Reino Unido en el año 2005 se reportaron 298 casos de lesiones oculares por fuegos artificiales. Se registraron casos que varían desde traumas mínimos hasta enucleaciones¹⁸.

Durante el festival de Diwali de la India también ocurren lesiones severas en la población pediátrica¹⁹. Los países con restricciones en el uso de la pirotecnia tienen menor incidencia de accidentes⁷.

Es extremadamente importante la evaluación inmediata del paciente, determinar la severidad de la lesión y su tratamiento²⁰. Un porcentaje de los pacientes con quemaduras requiere atención oftalmológica (alrededor del 10%) y el 50% de estos requiere alguna cirugía oftalmológica²¹.

La Sociedad Argentina de Pediatría explica que cualquier artefacto de pirotecnia puede producir lesiones. Se recomienda no utilizar pirotecnia clandestina y tratar de presenciar los fuegos artificiales en exposiciones públicas con normas de seguridad correspondientes¹⁵.

Existen diferentes medidas para regular y reducir el uso de pirotecnia en muchos países pero a pesar de esto los accidentes siguen ocurriendo^{2,4,18}.

La correcta evaluación del paciente con una quemadura ocular en la sala de emergencia y la pronta consulta con el oftalmólogo son elementales para asegurar el mejor resultado final^{3,13}.

El caso clínico presentado nos sirve para mostrar que los traumas oculares por pirotecnia pueden ser severos⁴. Pueden encontrarse lesiones palpebrales, conjuntivales, corneales y déficit de células madre limbares (LSCD)²².

Cuando se producen en niños pueden generar ambliopía y muchas veces los pacientes necesitan múltiples cirugías para poder obtener un buen resultado final²³.

Para que la reconstrucción de la superficie ocular tenga un buen resultado es imprescindible contar con una buena lubricación de la superficie²⁴. Se conoce que el SLET puede no tener un excelente resultado cuando existen múltiples cirugías previas o cuando existe entropión cicatricial²⁵.

La colocación de MA como técnica previa a la realización de SLET no está relacionada con el mal resultado final y en nuestro caso el entropión pudo ser resuelto con el injerto de mucosa yugal y la remoción del tercio interno de las pestañas del PS.

El SLET combinado con MMG logró mejorar la superficie ocular y mantenerla estable. A pesar de que el SLET ha sido ampliamente utilizado para el tratamiento de quemaduras por álcali, las quemaduras térmicas asociadas a pirotecnia pueden también tratarse con esta técnica obteniendo excelentes resultados²⁶.

La asociación de los tratamientos quirúrgicos en conjunto entre el especialista en superficie ocular y el especialista en plástica logró restablecer la estética palpebral. Junto a esta mejora se pudieron también evidenciar cambios positivos de conducta en la niña, pasando de un comportamiento sumamente introvertido dado el aspecto de su OI a una conducta de mayor apertura e interacción al finalizar el tratamiento.

Es imprescindible que este tipo de terapéuticas pueda aplicarse en centros oftalmológicos pediátricos para que estos niños tengan acceso a la posibilidad de recuperación de la transparencia corneal y prevenir la ambliopía²³.

Es importante destacar que existen medidas de seguridad que se deben conocer antes del uso de los diferentes elementos de pirotecnia. Colaboremos para evitar estas lesiones que son causa prevenible de ceguera en la población pediátrica⁴.

Finalmente, a modo de conclusión, el presente caso ha mostrado cómo la combinación de las técnicas quirúrgicas de injerto de conjuntiva —SLET e injerto de mucosa yugal— ha sido de utilidad para mejorar las características de la superficie ocular de una niña y restaurar la transparencia corneal que había sido ocasionada por un accidente de pirotecnia.

Referencias

1. Shiuey EJ, Kolomeyer AM, Kolomeyer NN. Assessment of firework-related ocular injury in the US. *JAMA Ophthalmol* 2020; 138: 618-623.
2. Frimmel S, Theusinger OM, Kniestedt C. Analysis of ocular firework-related injuries and

common eye traumata: a 5-year clinical study. *Klin Monbl Augenheilkd* 2017; 234: 611-616.

3. Chang IT, Prendes MA, Tarbet KJ *et al.* Ocular injuries from fireworks: the 11-year experience of a US level I trauma center. *Eye (Lond)* 2016; 30: 1324-1330.

4. John D, Philip SS, Mittal R *et al.* Spectrum of ocular firework injuries in children: a 5-year retrospective study during a festive season in Southern India. *Indian J Ophthalmol* 2015; 63: 843-846.

5. Rashid RA, Heidary F, Hussein A *et al.* Ocular burns and related injuries due to fireworks during the Aidil Fitri celebration on the East Coast of the Peninsular Malaysia. *Burns* 2011; 37: 170-173.

6. Tavakoli H, Khashayar P, Amoli HA *et al.* Firework-related injuries in Tehran's Persian Wednesday Eve Festival (Chaharshanbe Soori). *J Emerg Med* 2011; 40: 340-345.

7. Wisse RPL, Bijlsma WR, Stilma JS. Ocular firework trauma : a systematic review on incidence, severity, outcome and prevention. *Br J Ophthalmol* 2010; 94: 1586-1591.

8. United Kingdom. National Archives. *The fireworks regulations 2004*. <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2004/1836/regulation/3/made>

9. Karlson TA, Klein BE. The incidence of acute hospital-treated eye injuries. *Arch Ophthalmol* 1986; 104: 1473-1476.

10. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD *et al.* A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology* 1996; 103: 240-243.

11. Arya SK, Malhotra S, Dhir SP, Sood S. Ocular fireworks injuries: clinical features and visual outcome. *Indian J Ophthalmol* 2001; 49: 189-190.

12. Mannis MJ, Miller RB, Krachmer JH. Contact thermal burns of the cornea from electric curling irons. *Am J Ophthalmol* 1984; 98: 336-339.

13. Kalita IR, Singh HV. Ocular thermal injury: study on its management considerations, visual outcome and cosmesis in tertiary health care system. *IP Int J Ocul Oncol Oculoplasty* 2019; 5: 15-20.

14. Sociedad Argentina de Pediatría. *Pirotecnia* [en línea]. https://www.sap.org.ar/docs/comunidad/pirotecnia_SAP_2012.pdf

15. Sociedad Argentina de Pediatría. *Niños y*

adolescentes: lesiones por pirotecnia [en línea] <https://www.sap.org.ar/comunidad-novedad.php?codigo=109>

16. Prevent Blindness. *Your child's sight: fireworks safety* [en línea]. Chicago: Prevent Blindness, 2021. <https://preventblindness.org/prevent-eye-injuries-from-fireworks/>

17. United States. Consumer Products Safety Commission. Fireworks Information Center. *Fireworks injuries & death 2020 report*. Bethesda, 2021. www.cpsc.gov/en/Safety-Education/Safety-Education-Centers/Fireworks/

18. Knox FA, Chan WC, Jackson AJ *et al.* A British Ophthalmological Surveillance Unit study on serious ocular injuries from fireworks in the UK. *Eye (Lond)* 2008; 22: 944-947.

19. Kumar R, Puttanna M, Sriprakash KS *et al.* Firecracker eye injuries during Deepavali festival: a case series. *Indian J Ophthalmol* 2010; 58: 157-159.

20. Kuckelkorn R, Schrage N, Keller G, Redbrake C. Emergency treatment of chemical and thermal eye burns. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80: 4-10.

21. Bouchard CS, Morno K, Perkins J *et al.* Ocular complications of thermal injury : a 3-year retrospective. *J Trauma* 2001; 50: 79-82.

22. Shimazaki J, Konomi K, Shimmura S, Tsubota K. Ocular surface reconstruction for thermal burns caused by fireworks. *Cornea* 2006; 25: 139-145.

23. Vajpayee RB, Shekhar H, Sharma N, Jhanji V. Demographic and clinical profile of ocular chemical injuries in the pediatric age group. *Ophthalmology* 2014; 121: 377-380.

24. Shimazaki J, Shimmura S, Fujishima H, Tsubota K. Association of preoperative tear function with surgical outcome in severe Stevens-Johnson syndrome. *Ophthalmology* 2000; 107: 1518-1523.

25. Shanbhag SS, Patel CN, Goyal R *et al.* Simple limbal epithelial transplantation (SLET): review of indications, surgical technique, mechanism, outcomes, limitations, and impact. *Indian J Ophthalmol* 2019; 67: 1265-1277.

26. Gupta N, Joshi J, Farooqui JH, Mathur U. Results of simple limbal epithelial transplantation in unilateral ocular surface burn. *Indian J Ophthalmol* 2018; 66: 45-52.