

## Hemorragia submembrana limitante interna secundaria a láser de espectáculos

### *Sub-inner limiting membrane hemorrhage following a laser show*

Claudia K. Martínez-Hernández\*, Jorge A. Sánchez-Ramos, Adriana Saucedo-Castillo y J. Abel Ramírez-Estudillo

Departamento de Retina y Vítreo, Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz, Institución de Asistencia Privada (IAP), Ciudad de México, México

#### Resumen

Presentación de un caso clínico de un paciente de sexo masculino de 26 años, que acude por baja visual, tras ver accidentalmente una luz proyectada por un láser de espectáculos, y que presenta una hemorragia prerretiniana en el ojo izquierdo. La tomografía de coherencia óptica mostró la presencia de una hemorragia sublimitante interna. Se le realizó una vitrectomía pars plana con pelado de la limitante interna, y se produjo una rápida mejoría de la agudeza visual.

**Palabras clave:** Daño ocular por láser. Hemorragia macular. Hemorragia sub-MLI. Láser. Retina.

#### Abstract

*This is the case of a 26-year-old man that presented a visual acuity decrease after unintentionally looking at a light projected in a laser show. On examination, a premacular hemorrhage was observed in the left eye. Optical coherence tomography demonstrated the presence of a sub-inner limiting membrane hemorrhage. A pars plana vitrectomy was performed with internal limiting membrane peeling, followed by rapid visual acuity improvement.*

**Key words:** Ocular laser injury. Macular hemorrhage. Sub-internal limiting membrane hemorrhage. Laser. Retina.

#### Introducción

El desarrollo del láser permite la disponibilidad de esta tecnología en múltiples dispositivos utilizados en nuestra vida diaria y en aplicaciones más específicas. La mayoría de las lesiones asociadas a láser suelen estar relacionadas con accidentes con punteros láser de baja potencia (< 5 mW)<sup>1</sup>. Se han descrito distintos

tipos de lesiones en la retina, aquellas que implican la fóvea o áreas yuxtafoveales como lesiones hipopigmentadas en forma de anillo, defectos en la ventana por alteraciones del epitelio pigmentario de la retina, cicatrices retinianas, hemorragia intra y subretiniana, hemorragia vítreo y premacular (principalmente por láser de colorante de pulsos) y agujero macular<sup>2</sup>. Es importante destacar la formación de hemorragias

#### Correspondencia:

\*Claudia K. Martínez-Hernández

Ezequiel Montes, 135

Col. Tabacalera, Del. Cuahtémoc

C.P. 06030, Ciudad de México, México

E-mail: ckarina.mtz@gmail.com

0187-4519/© 2019 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer México. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 11-05-2019

Fecha de aceptación: 05-09-2019

DOI: 10.24875/RMO.M19000098

Disponible en internet: 07-11-2019

Rev Mex Oftalmol. 2021;95(1):39-42

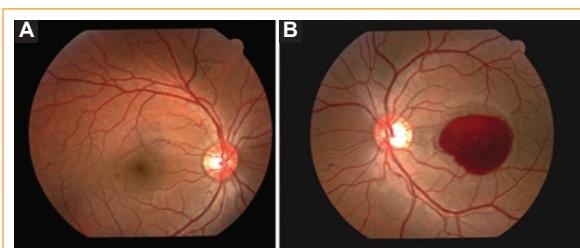
[www.rmo.com.mx](http://www.rmo.com.mx)

premaculares por el daño ocular grave que puede producir. Se han descrito diferentes formas de tratamiento que van desde la observación hasta la vitrectomía.

## Caso clínico

Paciente de sexo masculino de 26 años, originario y residente de la Ciudad de México, dedicado a la producción de luz y sonido para espectáculos en eventos sociales. Antecedentes heredofamiliares, personales patológicos y no patológicos negados, únicamente indica el antecedente oftalmológico de uso de refracción aérea desde la adolescencia. Refiere haber visto accidentalmente una luz proyectada por una consola de láser durante unos segundos mientras se encontraba realizando una compra de un equipo para la producción de luces, con posterior pérdida visual súbita y no dolorosa del ojo izquierdo de un día de evolución. El paciente no recuerda el color de la luz del láser.

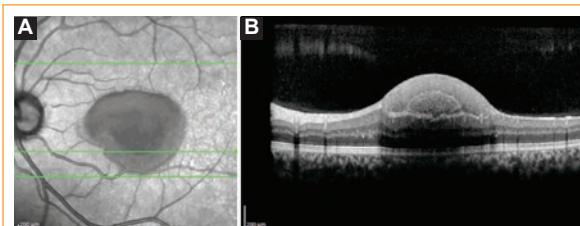
A la exploración física se encontró agudeza visual en el ojo derecho de 20/200, con capacidad visual 20/20, y en el ojo izquierdo de 20/800, con capacidad visual 20/400; y refracción en el ojo derecho de  $-3.00 = -1.25 \times 170^4$  y en el ojo izquierdo de  $-2.75 = -1.25 \times 180^4$ . El segmento anterior de ambos ojos se observó sin alteraciones, con reflejos pupilares conservados y presión intraocular normal. El fondo de ojo derecho se observó sin cambios patológicos, mientras que en el ojo izquierdo se detectó una hemorragia prerretiniana macular de 2 diámetros de disco aproximadamente con una excavación del 45% del nervio óptico (Fig. 1). La angiografía con fluoresceína mostró hipofluorescencia por bloqueo en el ojo izquierdo a nivel de la hemorragia (Fig. 2). Se realizaron exámenes generales de laboratorio, entre los cuales se incluyeron biometría hemática, química sanguínea, tiempos de coagulación y perfil viral, que se encontraron normales. En la imagen de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral se observa una lesión en forma de domo que corresponde a una hemorragia subhialoidea, divida por una línea de reflectividad media que corresponde a la membrana limitante interna y que separa la hemorragia subhialoidea de la hemorragia sublimitante interna (Fig. 3). Se realiza vitrectomía pars plana calibre 23, con pelado de la limitante interna asistida por azul brillante. El paciente presentó una evolución favorable, con una capacidad visual en ambos ojos de 20/20 a los 6 meses de su seguimiento (Fig. 4).



**Figura 1.** Foto del fondo del ojo derecho, sin cambios patológicos (A), y del ojo izquierdo, donde se observa una hemorragia prerretiniana macular de 2 diámetros de disco, aproximadamente, con una excavación del 45% del nervio óptico (B).



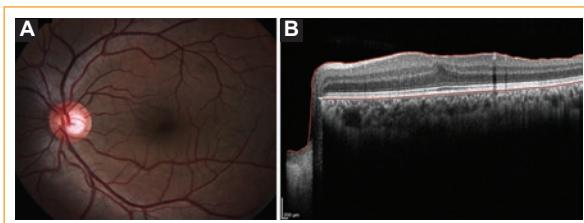
**Figura 2.** Angiografía con fluoresceína del ojo derecho sin alteraciones en el trayecto vascular (A) y del ojo izquierdo con hipofluorescencia por bloqueo a nivel de la hemorragia (B).



**Figura 3.** Tomografía de coherencia óptica de dominio espectral del ojo izquierdo del paciente, donde se observa una lesión en forma de domo que corresponde a una hemorragia subhialoidea, divida por una línea de reflectividad media que corresponde a la membrana limitante interna y que separa la hemorragia subhialoidea de la hemorragia submembrana limitante interna.

## Discusión

Las primeras publicaciones referentes a lesiones por láser se asocian a la exposición accidental a láser de militares o en laboratorios. En 2004, se estimaba una frecuencia de lesiones por láser en todo el mundo



**Figura 4.** Fotografía del fondo (A) y tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (B) del ojo izquierdo del paciente, 6 meses después del tratamiento, donde se observa sin hemorragia prerretiniana disminución de la depresión foveal e irregularidad de las capas internas en la región temporal.

< 15 casos<sup>3</sup>. Sin embargo, debido al aumento de la disponibilidad del láser de uso comercial, la frecuencia de estas lesiones ha aumentado.

Aunque las lesiones por láser pueden aparecer de forma bilateral, la mayoría se producen de forma unilateral debido a que ocurren a distancias cortas<sup>4</sup>, y se producen de forma accidental o autoinfringidas con punteros láser, cuya potencia de salida es habitualmente de 1 a 5 mW. Lesiones más graves se han asociado a los láser Q-switched<sup>4-6</sup>. El reflejo de parpadeo y la respuesta de aversión limitan el tiempo de exposición a 0.15-0.25 segundos<sup>2</sup>. Se ha demostrado que, con longitudes de onda corta y exposición prolongada, el daño en los tejidos es mayor, incluso con un láser de baja potencia<sup>7-9</sup>.

La retina es el tejido ocular más sensible a las lesiones por láser debido al enfoque de la luz y la irradiación que se amplifica en 5 a 6 órdenes de magnitud. Una aberración cromática y la miopía leve producen un foco anterior para el láser que también aumentan la susceptibilidad de la retina<sup>10</sup>.

La mácula es especialmente susceptible, debido a la mayor absorción de energía del láser por la presencia de pigmentos como melanina, pigmento xantófilo y hemoglobina<sup>10</sup>.

Los mecanismos a través de los cuales el láser ejerce su acción son el efecto fotoquímico, fotoablación, fotocoagulación y fotodisrupción óptica, y estos dos últimos son los que producen disrupción sobre un vaso retiniano y producen hemorragias autolimitadas<sup>11</sup>.

En México no hay organizaciones que regulen la manufactura de los láser comerciales, lo que ha producido un aumento en la aparición de casos en nuestro medio<sup>12</sup>. Asociaciones como la American National Standard for Safe Use of Lasers los clasifican con base en su seguridad como: potencialmente dañino para el

ojo cuando la potencia de salida es mayor 5 mW y capaces de producir daño ocular grave a los que tienen una potencia de salida de más de 500 mW. Además establecen la exposición máxima permisible de  $25.4\text{W/m}^2$  por un periodo de 250 milisegundos, equivalentes a 1 mW en un diámetro pupilar de 7 mm<sup>13,14</sup>.

Los láser para espectáculos de luces comercialmente disponibles por lo general son de 800 mW a 3 W de potencia, suelen tener escáner de supresión u otros sistemas de escaneo para las proyecciones de gráficos y haces complejos<sup>11</sup>. En este caso, el paciente desconoce el color y la potencia del láser, sin embargo, por el mecanismo de padecimiento actual y el tipo de consolas de láser utilizadas en espectáculos, se considera que pudo haberse tratado de un láser clase 3B, que comúnmente utilizan láser verde con 50 mW de potencia (con longitud de onda alrededor de los 532 nm) o rojo de 120 mW (con longitud de onda alrededor de los 650 nm).

El objetivo del tratamiento es la eliminación de la hemorragia<sup>15</sup> y prevenir complicaciones, como formación de membranas y vitreoretinopatía proliferativa<sup>16</sup>, así como efectos tóxicos destructivos para el tejido por la exposición prolongada. Cabe recordar que la hemorragia submembrana limitante izquierda tiende a permanecer más tiempo que la subhialoidea<sup>17</sup>.

Se han utilizado diferentes opciones de tratamiento, como la observación<sup>2,11,18</sup>; sin embargo, requiere de una vigilancia estrecha y, a mayor extensión de la hemorragia, tiende a una reabsorción más lenta, además no todos los pacientes recuperan su capacidad visual<sup>19</sup>. El YAG-láser permite que la sangre drene a la cavidad vítreo y se reabsorba en un promedio de 6 semanas. Se recomienda en aquellas hemorragias mayores a 3 diámetros de disco, pero su asociación a agujero macular ha limitado su uso<sup>2,20</sup>. La vitrectomía con o sin el pelado de la limitante interna ha demostrado producir una mejora visual significativa e inmediata y puede prevenir complicaciones como la ambliopía o miopía en niños, así como aquellas derivadas de la ausencia de valoración adecuada de capas más profundas<sup>2,12,20</sup>. Se han descrito otras técnicas como la hemólisis y el pneumodesplazamiento<sup>15</sup>, sin embargo, requieren del uso de fármacos de difícil manejo y están descritas principalmente para el tratamiento de hemorragias subretinianas.

## Conclusión

Los láser pueden producir daño ocular grave. Debido al aumento de casos, especialmente en nuestro medio,

reitera la importancia de regular el uso y comercialización de los láser no solo los punteros, sino aquellos utilizados en nuestra vida diaria. La vitrectomía es una técnica eficaz para la resolución de hemorragias pre-maculares con pocas complicaciones.

## Financiamiento

Los autores declaran que no se obtuvo financiación para esta publicación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que se obtuvo autorización escrita por parte de la paciente para publicación de sus estudios de gabinete y datos clínicos. En este artículo no se revela ningún dato de carácter personal.

## Bibliografía

1. Wyrtsch S, Baenninger PB, Schmid MK. Retinal injuries from a handheld laser pointer. *N Engl J Med.* 2010;363(11):1089-91.

2. Alsulaiman SM, Alrushood AA, Almasaud J, Alzaaidi S, Alzahrani Y, Arevalo JF, et al; King Khaled Eye Specialist Hospital Collaborative Retina Study Group. High-power handheld blue laser-induced maculopathy: the results of the King Khaled Eye Specialist Hospital Collaborative Retina Study Group. *Ophthalmology.* 2014;121(2):566-72.e1.
3. Mainster MA, Stuck BE, Brown J Jr. Assessment of alleged retinal laser injuries. *Arch Ophthalmol.* 2004;122: 1210-7.
4. Turaka K, Bryan JS, Gordon AJ, Reddy R, Kwong HM Jr, Sell CH. Laser pointer induced macular damage: case report and mini review. *Int Ophthalmol.* 2012;32(3):293-7.
5. Fujinami K, Yokoi T, Hiraoka M, Nishina S, Azuma N. Choroidal neovascularization in a child following laser pointer-induced macular injury. *Jpn J Ophthalmol.* 2010;54(6):631-3.
6. Wyrtsch S, Baenninger PB, Schmid MK. Retinal injuries from a handheld laser pointer. *N Engl J Med.* 2010;363(11):1089-91.
7. Denton ML, Foltz MS, Schuster KJ, Noojin GD, Estlack LE, Thomas RJ. *In vitro* model that approximates retinal damage threshold trends. *J Biomed Opt.* 2008;13(5):054014.
8. Katoh N, Peyman GA. Effects of laser wavelengths on experimental retinal detachments and retinal vessels. *Jpn J Ophthalmol.* 1988;32(2):196-210.
9. Ham WT Jr, Ruffolo JJ Jr, Mueller HA, Clarke AM, Moon ME. Histologic analysis of photochemical lesions produced in rhesus retina by short-wavelength light. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1978;17:1029-35.
10. Yiu G, Itty S, Toth CA. Ocular safety of recreational lasers. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132(3):245-6.
11. Shneck M, Levy J, Klemperer I, Lifshitz T. Retinal laser injury during a laser show. *Retin Cases Brief Rep.* 2007;1(3):178-81.
12. Perez-Montaña CR, Palomares-Ordoñez JL, Ramirez-Estudillo A, Sanchez-Ramos J, González-Saldivar G. Sub-hyaloid and sub-internal limiting membrane macular hemorrhage after laser exposure at music festival: a case report. *Doc Ophthalmol.* 2019;138(1):71-6.
13. American National Standard for Safe Use of Lasers. Orlando, FL: Laser Institute of America. ANSI Z136.1e2007. Disponible en: [http://www.lia.org/PDF/Z136.1\\_s.pdf](http://www.lia.org/PDF/Z136.1_s.pdf).
14. FDA safety notification: risk of eye and skin injuries from high-powered, handheld lasers used for pointing or entertainment, US Food and Drug Administration. Disponible en: <https://wayback.archive-it.org/7993/20170111092815/http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm237129.htm>.
15. Mennel S. Subhyaloidal and macular haemorrhage: localisation and treatment strategies. *Br J Ophthalmol.* 2007;91(7):850-2.
16. Velikay M, Datlinger P, Stolba U, Wedrich A, Binder S, Hausmann N. Retinal detachment with severe proliferative vitreoretinopathy in Terson syndrome. *Ophthalmology.* 1994;101(1):35-7.
17. Ulbig MW, Mangouritas G, Rothbacher HH, Hamilton AM, McHugh JD. Long-term results after drainage of premacular subhyaloid hemorrhage into the vitreous with a pulsed Nd:YAG laser. *Arch Ophthalmol.* 1998;116(11):1465-9.
18. Yeo DC, Osei-Bempog C, Shirodkar A, Williams GS. Foveal haemorrhage from makeshift 'Lightsaber': funduscopy and optical coherence tomography findings. *BMJ Case Rep.* 2016;2016: bcr2016214711.
19. De Maeyer K, Van Ginderdeuren R, Postelmans L, Stalmans P, Van Calster J. Sub-inner limiting membrane haemorrhage: causes and treatment with vitrectomy. *Br J Ophthalmol.* 2007;91(7):869-72.
20. Durukan AH, Kerimoglu H, Erdurman C, Demirel A, Karagul S. Long-term results of Nd: YAG laser treatment for premacular subhyaloid haemorrhage owing to Valsalva retinopathy. *Eye (Lond).* 2008;22:214-8.