

Lesiones retinales inducidas por láser

Nicolás Pedro Feola, Gustavo Casanova, Pablo Coccaro, Andrés Lasave, Alberto Scarfone

Clínica Privada de Ojos, Mar del Plata, Argentina.

Recibido: 14 de mayo de 2018.

Aceptado: 22 de agosto de 2018.

Correspondencia

Dr. Nicolás Feola
Salta1427
(7600) Mar del Plata
0223-4101510
nicopedrofeola@hotmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2019; 12(1): 22-26.

Resumen

Objetivo: Presentar un caso de lesión retinal secundaria a exposición momentánea al haz de un láser en una fiesta electrónica, con seguimiento a más de 12 meses y sus resultados.

Caso clínico: Paciente de sexo masculino de 29 años de edad, sin antecedentes previos, consultó por pérdida visual central de 12 horas de evolución luego de encandilamiento con rayo láser. Examen oftalmológico: agudeza visual (AV) del ojo derecho (OD) sin corrección 20/20; ojo izquierdo (OI) de visión bultos con escotoma central. Biomicroscopía (BMC): ambos ojos (AO) segmento anterior sin particularidades. Fondo de ojo (FO) del OI: hemorragia retrohialoidea de tres diámetros discalares (DD) que cubría área macular completa, retina periférica aplicada. Se decidió mantener una conducta expectante y de observación. El seguimiento iconográfico a través de tomografía por coherencia óptica (OCT) a los 30, 60 y 90 días mostró una reabsorción y cambios pigmentarios de la hemoglobina que finalizó con la resolución completa de la hemorragia y su AV final fue OI 20/20.

Conclusión: La exposición ocular al haz de diferentes tipos de láser es capaz de generar una variedad de lesiones en la arquitectura de la retina. Si bien en este caso la mejoría fue espontánea, la gran mayoría requiere de intervención. Por lo tanto, estos daños tienen consecuencias médicas, legales y financieras, por lo cual resulta oportuno brindar información sobre los riesgos potenciales de su uso y posesión.

Palabras clave: luz de láser, fiestas electrónicas, hemorragia retrohialoidea, lesiones de retina.

Laser-induced retinal injuries

Abstract

Objective: To report a case of retinal injury secondary to momentary exposure to the laser beam in a rave, with follow-up of more than 12 months and outcome description.

Clinical case: 29-year-old male patient, with no previous history referring central vision loss of 12 hours of evolution after laser beam glare. Ophthalmologic examination revealed: uncorrected visual acuity (VA) of the right eye (RE): 20/20; left eye (LE): VA: hand movements, with presence of a central scotoma. Biomicroscopy (BMC) of both eyes (BE): unremarkable anterior segment. Funduscopy (F) of LE: retrohyaloid hemorrhage of 3 disc diameters (DD) covering the whole macular area and applied peripheral retina. An expectant and observation behavior was adopted. Iconographic follow-up by means of optical coherence tomography (OCT) on days 30, 60 and 90 days revealed hemoglobin reabsorption and pigmentary changes ending in complete hemorrhage resolution, with a final VA of 20/20 in the LE.

Conclusion: Eye exposure to the beams of different types of lasers can generate a wide range of injuries in the retinal architecture. Though in this case there was spontaneous improvement, the vast majority require intervention, with the resulting medical, legal and financial consequences of these injuries. Therefore, it is convenient to provide information about the potential risks of their use and possession.

Keywords: laser light, rave, retrohyaloid hemorrhage, retinal injuries.

Lesões retinianas induzidas por laser

Resumo

Objetivo: Apresentar um caso de lesão retiniana secundária a exposição momentânea ao feixe de um laser em festa eletrônica, com seguimento a mais de 12 meses e seus resultados.

Caso clínico: Paciente de sexo masculino de 29 anos de idade, sem antecedentes prévios, consultou por perda visual central de 12 horas de evolução logo de deslumbramento com raio laser. Exame oftalmológico: acuidade visual (AV) do olho direito

(OD) sem correção 20/20; olho esquerdo (OI) visão vultos com escotoma central. Biomicroscopia (BMC): ambos os olhos (AO) segmento anterior sem particularidades. Fundo de olho (FO) do OI: hemorragia retrohialoide de três diâmetros discais (DD) que cobria área macular completa, retina periférica aplicada. Decidiu-se manter uma conduta expectante e de observação. O seguimento iconográfico através de tomografia por coerência óptica (OCT) aos 30, 60 e 90 dias mostrou uma reabsorção e alterações pigmentárias da hemoglobina que finalizou com a resolução completa da hemorragia e sua AV final foi OI 20/20.

Conclusão: A exposição ocular ao feixe de diferentes tipos de laser é capaz de gerar uma variedade de lesões na arquitetura da retina. Embora neste caso a melhora foi espontânea, a grande maioria requer de intervenção. Pelo tanto, estes danos têm consequências médicas, legais e financeiras e por causa disso, resulta conveniente proporcionar informação sobre os riscos potenciais de seu uso e posse.

Palavras chave: luz de laser, feixe de laser, festas eletrônicas, hemorragia retrohialoide, lesões de retina.

Introducción

En los últimos años hubo un incremento de lesiones retinianas inducidas por láser en los ámbitos militar, industrial, de entretenimiento y dispositivos de mano. Por ejemplo, entre los años 2005 y 2010 hubo seis informes, y 36 entre 2011 y 2016¹. Tal fenómeno se puede deber al fácil acceso al público a través de internet. Esto generó un aumento de la exposición ocular a la radiación láser².

Las radiaciones ópticas que van desde 380-1400 nm son capaces de penetrar en las estructuras oculares. Así el azul de 450 nm, verde 550 nm y rojo 670 nm proyectadas en los haces de luz de los dispositivos presentan un peligro potencial a la visión.

El American National Estándar Institute clasificó los láser según el voltaje, encontrando que los de más de 5 mv pueden producir un daño específico y los de mayor a 500 mv son capaces de generar un daño visual severo³.

El reflejo de parpadeo y aversión restringen la exposición al láser a 0.15-0.20 segundos. Este mecanismo natural de protección es efectivo contra los punteros de bajo voltaje⁴, aunque se han descrito lesiones de bajo voltaje cuya duración de exposición fue de más de 10 segundos. El reflejo es inefectivo para los de alto voltaje, por lo que el daño retinal puede ocurrir aun si la exposición fue por un lapso momentáneo de segundos⁵.

Resulta de importancia entender las características de las lesiones retinales inducidas por láser (LRIL) en orden de distinguirlas de otras entidades que pueden presentarse en forma similar. Por lo anterior, se presentará un caso que permita repasar y discutir el tema.

Caso

Paciente masculino de 29 años de edad se presentó a la guardia con pérdida de visión central en ojo izquierdo de 12 horas de evolución, que sucedió varios segundos después de impactar una luz emitida por una máquina láser en una fiesta electrónica (aparentemente roja de más de 1000 mv y a menos de 3 metros de distancia).

Al examen oftalmológico presentaba en ojo izquierdo test de Amsler, con escotoma central que no mejoraba con estenopeico en ojo derecho 20/20. Biomicroscopía ambos ojos segmento anterior sin particularidades. Al fondo de ojo, en el izquierdo se observó hemorragia subhialoidea de dos diámetros y medio de papila que cubría por completo el área macular, relación copa disco de 0.4-0.5. Ojo derecho normal. En la tomografía de coherencia óptica, una imagen hiperreflectiva correspondiente a la hemorragia con un nivel superior que generaba una sombra posterior imposibilitando valorar estructuralmente la mácula. Se decidió seguimiento evolutivo tomando imágenes con OCT a los 30, 50, 90 días y al año y medio. La sangre subhialoidea se reabsorbió pasando por los cambios pigmentarios de la hemoglobina de oxi a desoxihemoglobina en el lapso de 90 días. Finalmente su agudeza visual retornó a 20/20. En el seguimiento por SD-OCT *eyetrackline* al año y medio mostró a nivel del trayecto de la arteria temporal superior

una irregularidad arquitectural en las capas externas retinales que alteró su recorrido. El paciente acusaba la persistencia de una distorsión puntual en su campo visual que no pudo ser certificada con los métodos diagnósticos disponibles.

Discusión

Los láser afectan la retina a través de varios mecanismos incluyendo efectos fototérmicos, fotomecánicos o de interacción fotoquímica, así como la longitud de onda, la duración de la exposición, el tamaño y la distancia del *spot*, el voltaje y la localización determinan la magnitud y severidad del daño⁴.

El epitelio pigmentario de la retina contiene grandes cantidades de melanina cuya función es absorber luz en condiciones fisiológicas; es aquí donde se produce el mayor daño. Además, la melanina del epitelio pigmentario absorbe más la energía de colores de longitud de onda corta que de onda larga. Las luces azules tienen predilección por el pigmento xantófilo de la fóvea. Primariamente se genera un daño fototérmico. La energía radiante absorbida por los tejidos locales aumenta su temperatura, lo que causa una desnaturalización proteica con pérdida de integridad celular y secundariamente, una reacción inflamatoria. Por consiguiente, se ven comprometidos los fotorreceptores localizados en el sector apical⁶.

Los síntomas oculares incluyen fotofobia, escotomas, metamorfopsias, discromatopsias o descenso de la agudeza visual que pueden aparecer horas después de la exposición².

Son raras las lesiones del segmento anterior, ya que tanto la córnea como el cristalino absorben la mayoría de los rayos ultravioletas e infrarrojos. Sin embargo, la amplificación generada por los medios oculares hace a la retina el tejido más susceptible a las lesiones por láser¹.

En una revisión sistemática (2017) de 48 artículos con 111 casos se vio en la presentación que la mejor agudeza visual corregida fue menos de 20/40 en el 55%, 33% escotomas centrales y 5% cuenta dedos, mientras que el 7% alcanzó el 20/20⁷.

Dentro de los casos comunicados se han encontrado lesiones amarillentas circunscrip-



Figura 1. Hemorragia subhialoidea de dos diámetros y medio de papila que cubre por completo el área macular, con distorsión en el trayecto vascular superior.



Figura 2. Seguimiento al año y medio con OCT macular lineal, perfil macular conservado.

tas parafoveolares y foveolares, hemorragias en todas las capas, tanto submaculares como retro o subhialoideas, alteraciones del epitelio pigmentario, membranas epirretinales, agujeros maculares con base hiperreflectiva, como así también cambios quísticos y de espesor. Con la tomografía de coherencia óptica durante el período agudo se ve frecuentemente una hiperreflectividad de la capa externa de la retina en adición a la disrupción del EPR, la cual persiste a través del tiempo⁸. Si bien son infrecuentes las complicaciones, si hubiera perforación de la membrana de Bruch produciría una neovascularización coroidea secundaria⁹.

Dentro de los posibles diagnósticos diferenciales se pueden incluir a las distrofias retina-

les, macroaneurismas, maniobra de Valsalva, así como retinopatías inflamatorias e isquémicas. En general, las inducidas por láser son de presentación aguda, mientras que, por ejemplo, las enfermedades retinales genéticas son de progresión lenta y bilateral.

Las opciones terapéuticas son varias pero limitadas. En general curan por sí solas sin un tratamiento específico. Se han utilizado corticoides sistémicos que no mostraron evidencia significativa de recuperación más rápida. Así, dependiendo del caso, se postulan la hialoidotomía con NdYag para las hemorragias subhialoideas, la que podría prevenir la necesidad de cirugía vitreo-retinal, además de vitrectomía con *peeling* de la membrana limitante interna en el caso de los agujeros maculares¹⁰. Debido a que generalmente tienen un curso natural favorable, es difícil juzgar qué tratamiento es superior al curso natural por sí solo. Aun así, en los casos de buena agudeza visual final 20/20 los daños parafoveolares persistentes pueden causar molestias y trastornos visuales subjetivos, que son muy sutiles y difíciles de diagnosticar objetivamente con fondo de ojos y campo visual (microperimetría), lo que destaca la importancia del SD-OCT y del electroretinograma multifocal tanto para diagnóstico como seguimiento³.

Dentro de la clasificación se pueden distinguir cuatro clases basadas en su potencia (clase 1 y 1 M, clase 2 y 2M, clase 3A, 3B, 3R y clase 4). El láser clase 1 (potencia menor a 0.4 mW) es el más seguro bajo condiciones razonables, por ejemplo dvd y escáner. Los punteros láser (400-700 nm) clase 2 operan a menos de 1 mW y entre 1-5 mW los de clase 3, salvo el 3B que alcanza hasta 500 mW, todos representan un peligro potencial si la exposición excede los 0.25 segundos. El clase 4 supera los 500 mW, convirtiéndose en el más poderoso, el cual se encuentra en el ambiente militar, tanto en escenarios como en *shows* de entretenimiento¹¹.

La FDA emitió una notificación de seguridad al público sobre los daños en piel y oculares de láser de alta potencia¹².

En nuestro caso, a pesar de no ser determinada la energía exacta, las descripciones del paciente sugirieron que el láser pertenecía a una clase 4.

Conclusión

La mayoría de las lesiones retinales inducidas por láser (LRIL) se debe a exposiciones accidentales a láser tipo 4 utilizados en laboratorios, usos médicos, civil, militar y recreacional o de entretenimiento. Aun así, hay reportes donde los de baja energía generan lesiones retinales a pesar de ser de bajo riesgo (potencia 3B). Podemos decir que los láser de alta potencia se consideran peligrosos para la retina específicamente¹³.

En general, las lesiones y sus complicaciones son parcialmente reversibles a largo plazo ya que la lesión persistente puede comprometer la calidad y la función visual.

No existe un tratamiento superior a otro debido quizás a que el curso natural es favorable. Sin embargo, dependiendo del caso, se analizará la necesidad de intervención quirúrgica.

Se destaca la importancia de patrones de reconocimiento a través del SD-OCT y el electroretinograma multifocal para secuelas visuales. Estos eliminarían la necesidad de evaluaciones médicas innecesarias.

Estas lesiones tienen consecuencias médicas, legales y financieras. Es notorio el aumento de casos en los últimos años, por lo que se debería prestar atención en varios niveles. Por un lado medidas gubernamentales regulatorias con respecto de la manufactura y posesión. Por el otro, educación pública de aquellos sectores donde sean utilizados.

Alentamos a la comunidad oftalmológica que presencie casos similares a compartirlos con los colegas.

Referencias

- Hossein M, Bonyadi J, Soheilian R, Soheilian M, Peyman GA. SD-OCT features of laser pointer maculopathy before and after systemic corticosteroid therapy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011; 42 online: e135-8.
- Kasaoka M, Ma J, Lashkari K. c-Met modulates RPE migratory response to laser-induced retinal injury. *PLoS One* 2012; 7: e40771.
- Laser Institute of America (LIA). *American national standard for safe use of lasers*. Orlando, Fl.: LIA, 2007 (ANSI Z136.1e2007).
- Barkana Y, Belkin M. Laser eye injuries. *Surv Ophthalmol* 2000; 44: 459-78.
- Wyrsh S, Baenninger PB, Schmid MK. Retinal injuries from a handheld laser pointer [letter]. *N Engl J Med* 2010; 363: 1089-91.
- Hunter JJ, Morgan JJ, Merigan WH, Sliney DH, Sparrow JR, Williams DR. The susceptibility of the retina to photochemical damage from visible light. *Prog Retin Eye Res* 2012; 31: 28-42.
- Birtel J, Harmening WM, Krohne TU, Holz FG, Charbel Issa P, Herrmann P. Retinal injury following laser pointer exposure: a systematic review and case series. *Dtsch Arztebl Int* 2017; 114: 831-7.
- Lally DR, Duker JS. Foveal injury from a red laser pointer. *JAMA Ophthalmol* 2014; 132: 297.
- 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: 631-3.
- 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.
- American National Standards Institute (ANSI). *American national standard for the safe use of lasers*. Washington, DC: ANSI, 2000. (ANSI Z136.1-2000).
- U.S. Food and Drug Administration. *FDA safety notification: risk of eye and skin injuries from high-powered, hand-held lasers used for pointing or entertainment*. December 16, 2010.
- Dhrami-Gavazi E, Lee W, Balaratnasingam C, Kayserman L, Yannuzzi LA, Freund KB. Multimodal imaging documentation of rapid evolution of retinal changes in handheld laser-induced maculopathy. *Int J Retin Vitreous* 2015; 1: 14.