

Eficacia de la Luz Pulsada Intensa como tratamiento en ojo seco evaporativo asociado a la disfunción de las glándulas de meibomio: Revisión bibliográfica.

David Sebastián Vásquez Canizalez
dvasquez87@uan.edu.co

Director Científico

Sandra Johanna Garzón Parra
decano.optometria@uan.edu.co

Directores Methodologicos

Luisa Fernanda Figueroa Olarte
luisafigueroa@uan.edu.co

Yadira Galeano

ygaleano82@uan.edu.co

Gina Sorel Rubio Rincon
girubio@uan.edu.co

Recibido/aceptado

Resumen

El ojo seco se caracteriza por una deficiencia de lubricación, provocando alteraciones en la superficie corneal y conjuntival, puede estar asociado a la Disfunción de Glándulas de Meibomio (DGM). El tratamiento con Luz Pulsada Intensa (IPL) es no invasivo y produce un efecto térmico que ha demostrado resultados efectivos, pero aún se requiere mayor estudio en su aplicación y manejo. **Objetivo:** Describir la eficacia de la IPL como tratamiento en ojo seco evaporativo asociado a la disfunción de las glándulas de Meibomio a partir de la revisión de la literatura. **Metodología:** Revisión bibliográfica, en bases de datos, Scielo, Pubmed, ScienceDirect, Dialnet de artículos en idiomas inglés, español, portugués y francés, entre los años 2015 y 2021.

Resultados: 130 artículos en total, de los cuales se tamizaron 62 y 18 se incluyeron por cumplir con 8 criterios o más de la escala CASPe. Se ha demostrado que el tratamiento con IPL como mínimo con 3 sesiones, con intensidad promedio para el tratamiento de 12.5 J/cm^2 , presenta mejoría significativa en disminución de los síntomas (sensación de arenilla, dolor o irritación, sensibilidad a la luz, visión borrosa, sequedad, aspereza o picazón), en el ojo seco evaporativo y en la disfunción de las glándulas de meibomio, **Conclusiones:** La terapia con IPL demostró ser efectiva en el tratamiento del síndrome de ojo seco evaporativo asociado a la DGM, funciona de manera eficaz porque mejora la sintomatología asociada y estabiliza la calidad del flujo lagrimal.

Palabras clave: “Ojo evaporativo”, “luz pulsada intensa”, “Síndrome de ojos seco” “evaporative dry eye”, “intense pulsed light”

Efficacy of Intense Pulsed Light as a treatment in evaporative dry eye associated with meibomian gland dysfunction: Literature review.

Abstract

Dry eye is characterized by a lubrication deficiency, causing alterations in the corneal and conjunctival surface, and may be associated with Meibomian Gland Dysfunction (MGD). Intense Pulsed Light (IPL) treatment is non-invasive and produces a thermal effect that has shown effective results, but further study is still required in its application and management. **Objective:** To describe the efficacy of IPL as a treatment for evaporative dry eye associated with Meibomian gland dysfunction based on a review of the literature. **Methodology:** Bibliographic review, in databases, Scielo, Pubmed, ScienceDirect, Dialnet of articles in English, Spanish, Portuguese and French, between the years 2015 and 2021. **Results:** 130 articles in total, of which 62 were screened and 18 were included because they met 8 criteria or more of the CASPe scale. It has been shown that treatment with IPL for at least 3 sessions, with an average intensity for the treatment of 12.5 J/cm², presents a significant improvement in the reduction of symptoms (sensation of grittiness, pain or irritation, sensitivity to light, blurred vision, dryness, roughness or itching), in evaporative dry eye and meibomian gland dysfunction. **Conclusions:** IPL therapy proved to be effective in the treatment of evaporative dry eye syndrome associated with MGD, it works effectively because it improves the associated symptoms and stabilizes the quality of tear flow.

Keywords: “evaporative eye”, “intense pulsed light”, “dry eye syndrome” “evaporative dry eye”, “intense pulsed light”

1. Introducción

La lágrima es el fluido que cubre la córnea y conjuntiva, cuyas funciones son evitar la deshidratación corneal y conjuntival, mantener el poder refractivo e intervenir en la nutrición de la superficie ocular. Está compuesta por dos capas, lipídica en contacto con el aire y mucinoacuosa en contacto con la córnea (1), las cuales al cambiar sus propiedades fisicoquímicas, producen hiperosmolaridad, y factores inflamatorios crónicos, dando origen a la enfermedad de ojo seco (EOS) que se clasifica en acuodeficiente, evaporativo y mixto. Esta patología es multifactorial y presenta una prevalencia hasta del 50% en la población, dependiendo de los criterios diagnósticos y regiones del mundo, puede ocurrir a cualquier edad, siendo más susceptibles los adultos mayores y las mujeres. Los síntomas pueden variar, en general se manifiestan como fatiga ocular, sequedad, sensación de cuerpo extraño, escozor y visión borrosa que interfieren con la función diaria y la calidad de vida (1) (2).

El ojo seco evaporativo se presenta por la ebullición excesiva de la película lagrimal, que resulta en una hiperosmolaridad y logra comprometer la transparencia corneal. Puede surgir por pérdida de la función del párpado como barrera que protege contra la evaporación lagrimal y cambios asociados a la edad por pérdida de acinos formadores del meibum, sustancia esencial en la estabilidad de la capa lipídica, dando origen a procesos inflamatorios, obstructivos y alteraciones en la producción y estabilidad de la secreción meibomiana, o DGM (2).

La principal causa del ojo seco evaporativo es la DGM: anomalía crónica que consiste en la obstrucción del conducto, causando cambios en la secreciones glandulares (2) (3).

Existen diferentes opciones de tratamiento tradicionales para la DGM, como son: las compresas tibias, higiene mejorada de los párpados mediante la eliminación del meibum bloqueado, agentes antiinflamatorios, antibióticos y suplementos con ácidos grasos omega-3, opciones que no logran resultados satisfactorios ni definitivos. Por lo tanto, la exploración de nuevas intervenciones terapéuticas con potencial eficacia. Surge en el 2015 la luz pulsada intensa (IPL) como terapia alternativa para el tratamiento de la DGM.

El dispositivo IPL, es un sistema emisor de luz filtrada con longitudes de onda de banda ancha policromática y duraciones de pulso variables, que, al ser irradiadas en la zona facial contigua a los ojos, produce reducción de los marcadores antiinflamatorios. Para el tratamiento de la DGM se usa alrededor de los ojos, produciendo reducción en la inflamación del borde palpebral y recuperando el deterioro de las glándulas de meibomio, por su acción sobre la alteración glandular, dando resultados efectivos en el tratamiento de lesiones dermatológicas, vasculares y pigmentarias (2) (3). También se ha demostrado utilidad sobre el efecto en las propiedades de la lágrima, párpados y meibum, bajo el método específico para tal fin.

La presente revisión busca describir la eficacia del uso de la terapia con IPL como tratamiento del ojo seco evaporativo asociado a la DGM, pues a pesar de que en la actualidad se cree que es un tratamiento útil, aún es preciso profundizar y obtener mayores respuestas que permitan certificar su utilidad.

2. Materiales y métodos

2.1 Objetivo general

Describir la eficacia de la IPL como tratamiento en ojo seco evaporativo asociado a la disfunción de las glándulas de Meibomio a partir de la revisión de la literatura.

Fuentes de información

Se realizó una revisión de literatura, entre los años 2015 a 2021 -de artículos- en las bases de datos Scielo, Pubmed, ScienceDirect, Dialnet. Utilizando palabras clave: “Ojo evaporativo”, “luz pulsada intensa”, “Síndrome de ojos seco” “evaporative dry eye”, “intense pulsed light”, con operadores booleanos OR/AND.

Se tuvieron en cuenta artículos con referencias de texto completo en español, inglés, portugués y francés. Adicionalmente, para la clasificación de la calidad de estos se aplicó la escala CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español), con puntuación de 8 o mayor (de las 11 preguntas planteadas en la encuesta).

2.2 Criterios de inclusión

- Artículos científicos tipo experimentales, ensayos clínicos controlados, estudio de cohortes, estudio de casos y controles que expongan, describan diferentes signos y síntomas oculares asociados a EOS y DGM.

- Artículos en español, inglés, portugués y francés.
- Publicaciones sobre el tratamiento con IPL de ojo seco, ojo seco evaporativo en relación con la DGM.
- Publicados entre 2015 y 2021.

2.3 Criterios de exclusión

- Estudios que traten solamente de IPL asociados a otras patologías como la rosácea, la dermatitis, el acné o cosméticos como la depilación.
- Artículos que no dispongan de texto completos o estén repetidos.
- Revisiones de literatura o de casos sobre el tema.

3. Resultados

Luego de la búsqueda de la información se recuperaron 130 artículos, de los cuales 62 cumplieron con los criterios de inclusión, de estos últimos, 18 se seleccionaron e incluyeron por cumplir con la calificación por encima de 8 preguntas de validez metodológica en la escala de CASPe (Figura 1). La distribución de los artículos fue, ocho (8) estudios prospectivos, seis (6) estudios retrospectivos, dos (2) estudios de casos y controles, un (1) estudio multicéntrico comparativo y un (1) ensayo clínico aleatorizado controlado.

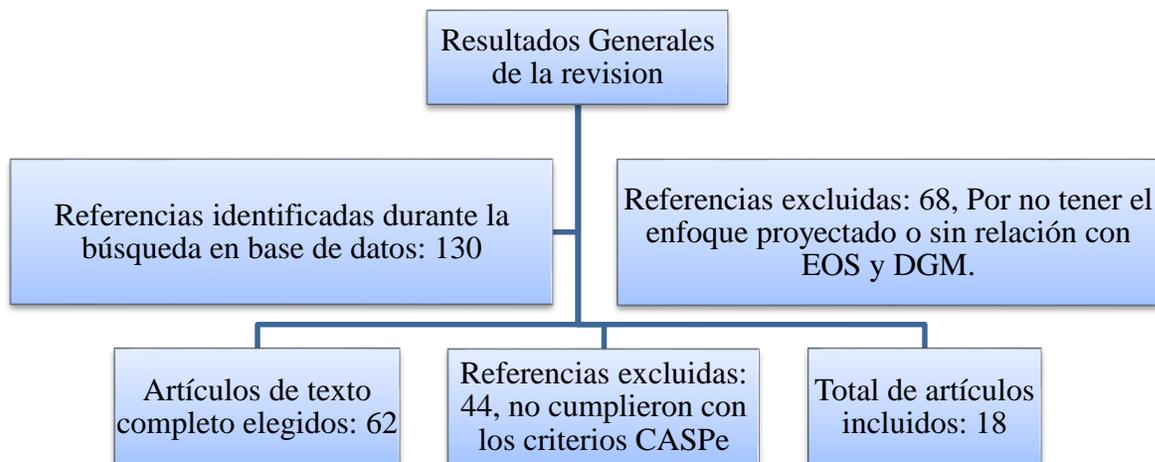


Figura 1. Resultados generales de la revisión bibliográfica.

Fuente: los autores

La longitud de onda de emisión de IPL descargada de las lámparas de flash, oscila entre 500 y 1200 nm, y se ha comprobado que es absorbida por los cromóforos en la piel humana, como la melanina (400-750 nm) y hemoglobina (578 nm); los equipos utilizan energías de baja intensidad (8.5-20 J / cm²), para la aplicación de IPL se tiene en cuenta el fototipo de piel, de acuerdo con la clasificación estandarizada de Fitzpatrick, tiene 6 niveles como se muestra en la tabla 1 (4) (5).

Fototipo de piel según la escala Fitzpatrick	Apariencia de la piel	Número de sesiones con IPL	Intensidad por fototipo de piel (J/cm²)
Fitzpatrick tipo I	Muy blanco	6	13.0
Fitzpatrick tipo II	Blanco	5	12.2
Fitzpatrick tipo III	Trigueño (claro en invierno y en verano en bronceado)	4	11.4
Fitzpatrick tipo IV	Beige	3	10.6
Fitzpatrick tipo V	Moreno moderado	2	9.8
Fitzpatrick tipo VI	Negro o muy oscura	No se puede tratar	

Tabla 1. Intensidad de IPL recomendada en Jules/cm² según fototipos de piel a partir de la escala de Fitzpatrick

Fuente: los autores a partir de (4)

Antes de aplicar IPL, el área periocular debe limpiarse de productos de maquillaje, los ojos se cubren con protectores oculares para evitar daños o quemaduras y se aplican 3 flashes en la zona lateral, superior e inferior periocular (5). Como lo evidencia la tabla 1, es necesario tener en cuenta que en pieles más blancas se puede seleccionar mayor intensidad de luz (13.0 J/cm^2), mientras que, en pieles más oscuras, la intensidad debe ser menor (9.8 J/cm^2). Es así como, los resultados de la revisión indican que la intensidad promedio para el tratamiento es de $13.5 \pm 2.9 \text{ J/cm}^2$ (6) (7) (8). Además, que el número de sesiones oscilan entre 1 a 4 visitas al mes en 44% de los casos (9), mientras que el 6% de los estudios muestra eficacia con tratamientos de solo 2 sesiones/mes (6) y con adecuados resultados cuando los intervalos entre cada sesión oscilan entre 15 a 20 días, aproximadamente (10).

3.1 Efectos sobre la sintomatología

La terapia con IPL es un tratamiento relativamente nuevo para el síndrome de EOS. Su uso ha demostrado una mejora significativa en cuanto a la disminución de síntomas como: sensación de arenilla en los ojos, dolor o irritación, sensibilidad a la luz, visión borrosa, sequedad, aspereza o picazón, los cuales son frecuentemente manifestados por los pacientes antes de realizar dicho tratamiento (6), no obstante, con 3 sesiones es suficiente para tener alivio de estos (11) (8).

3.1.1 Cuestionario SPEED

El cuestionario SPEED mide los síntomas relacionados con ojo seco, contiene 12 preguntas, con una puntuación máxima de 48, en la que valores mayores a 24 se asocian con ojo seco (14). Los participantes mostraron inicialmente síntomas moderados a severos, con una puntuación promedio de 14.2 ± 6.1 . Después de realizada la terapia con IPL, en un tiempo promedio mayor a 24 semanas, se obtuvo una reducción significativa ($p < 0.00001$) de síntomas, con una puntuación promedio de 8.76 ± 2.1 , demostrando la eficacia de la IPL sobre estos, tal como se expresa en la tabla 2 y la gráfica 1.

Basal	2-4 semanas	24-28 semanas	Mayor a 28 semanas	p valor	Referencias
14.7 ± 2.1		5.9 ± 0.7	5.5 ± 0.9	0.0001	(11)
22.4 ± 4.6			19.0 ± 6.5	0.003	(9)
15.2 ± 4.7			9.2 ± 4.8	0,0001	(6)
14.2 ± 4.6	4.2 ± 0.6	10.4 ± 4.1		0.001	(8)
13.8 ± 4.5		6.7 ± 5.1		0.0001	(12)

Tabla 2. Comparación de la puntuación de síntomas basales, de segunda a cuarta semana, de 24 a 28 semanas y mayor a 28 semanas con el cuestionario SPEED en pacientes con ojo seco sometidos a tratamiento con IPL

Fuente: los autores

3.1.2 Cuestionario OSDI

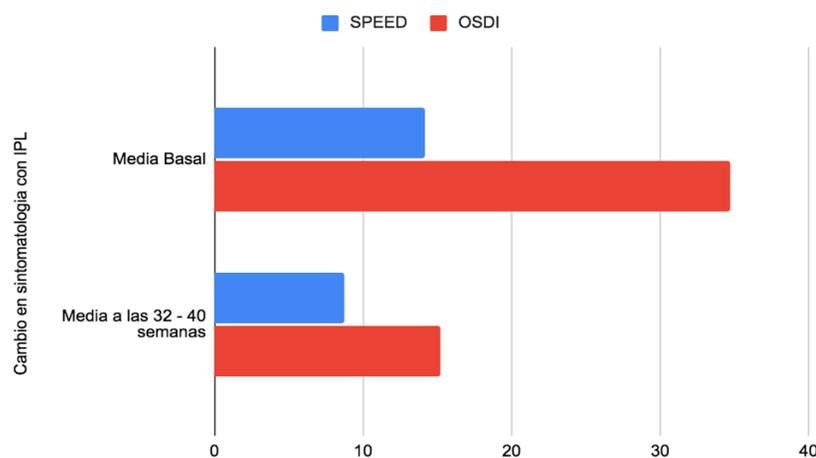
El índice de enfermedad de ojo seco, denominado OSDI es una prueba válida para medir la severidad del ojo seco (normal, leve, moderado y severo). El cuestionario consta de un total de 12 preguntas divididas en tres secciones, que se refiere a los síntomas relacionados con la función visual e incomodidad por el medio ambiente. El resultado es de un puntaje de 1 a 13, ojo seco leve a moderado de 13 hasta 22 puntos y moderado/grave de 23 hasta 48 puntos (11).

Basal	24-28 semanas	Más de 28 semanas	p valor	Referencias
3.4 ± 3.7	4.0 ± 4.9	10 ± 4.1	0.003	(13)
33.73 ± 5.8		19.15 ± 2.8	0.05	(10)
22,0 ± 6.7		5.5 ± 4.2	0.0001	(14)
45.02 ± 21.17	22.35 ± 17.68	8.24 ± 9.91	0.0001	(7)
38.47 ± 5.7	30.74	17.45 ± 3.7	0.001	(15)
28 ± 6.7		22 ± 2.14	0.001	(16)
42.2 ± 18.8		24.2 ± 15.9	0.01	(17)

Tabla 3. Comparación de la puntuación de los síntomas con el cuestionario OSDI de pacientes con ojo seco sometidos a tratamiento con IPL en la primera visita (basal), en intervalo de segunda a cuarta semana, 24 a 28 semanas y tiempos superiores a 28 semanas

Fuente: los autores

En los estudios analizados se observó que los participantes tenían síntomas asociados a ojo seco con puntuación de 34.77 ± 0.7 y después de tres sesiones con IPL y hasta completar más de 28 semanas de iniciado del tratamiento, se obtuvo una mejoría significativa ($p < 0.00001$) de 15.19 ± 0.7 puntos, como se muestra en la tabla 3.



Gráfica 1. Relación de cambios de sintomatología con cuestionarios SPEED y OSDI de pacientes con ojo seco tratados con IPL.

Fuente: los autores

En los estudios analizados se midió el cambio sintomático de ojo seco asociado a DGM tras el uso de varias sesiones de IPL, mediante dos cuestionarios -SPEED y OSDI- con resultados positivos después de 28 semanas de tratamiento, aplicando los cuestionarios a las 4 semanas, 24 semanas y mayor a 28 semanas en promedio.

3.2 Efecto sobre película lagrimal

3.2.1 NIBUT

El NIBUT (No invasive break up time por sus singlas en inglés), se basa en la interferometría de dos luces blancas al chochar sobre una superficie, donde se reflejan dos fuentes de onda que se anulan, dando franjas de colores dependiendo el espectro de luz (8). Para su uso, se indica al paciente que se ubique en el queratometro, parpadee una vez, el tiempo que transcurre entre el último parpadeo completo y la aparición de la primera discontinuidad en la película lagrimal otorga el valor estimado del test el valor anormal es menor a 5s, límite de 5s a 10s y normal mayor a 10s (7), en pacientes con ojo seco evaporativo, en promedio 5.43 ± 1.82 segundos (s), los cuales muestran mejoría al iniciar el tratamiento con luz pulsada intensa; en la primera sesión de intervención (2-4 semana) el NIBUT mejora a un tiempo de 7.84 ± 1.6 s, y al finalizar el tratamiento en un tiempo de 24 a 28 semanas o más, se obtuvo 8.875 s de NIBUT, lo cual evidencia utilidad en el tratamiento del ojo seco con IPL (tabla 4).

Basal	2-4 semanas	24-28 semanas	Más de 28 semanas	p valor	Referencias
10.18±4.55	9.73± 3.30		9.85± 2.41	0.792	(7)
2.2± 1.1	3.6± 1.6	2.4± 1.2		0.0001	(8)
7.0± 7.5	10.2			0.001	(18)
3.3± 2.4		7.8± 4.3		0.0001	(12)
6.2± 2.4			7.0± 2.7	0.001	(11)
3.7± 2.1			12,4 ± 2,6	0.001	(13)

Tabla 4. Comparación de la respuesta del tiempo de ruptura lagrimal con el test NIBUT en pacientes con ojo seco en tratamiento con IPL, en la primera visita (basal), entre la segunda y cuarta semana, de 24 a 28 semanas y mayor a 28 semanas

Fuente: los autores

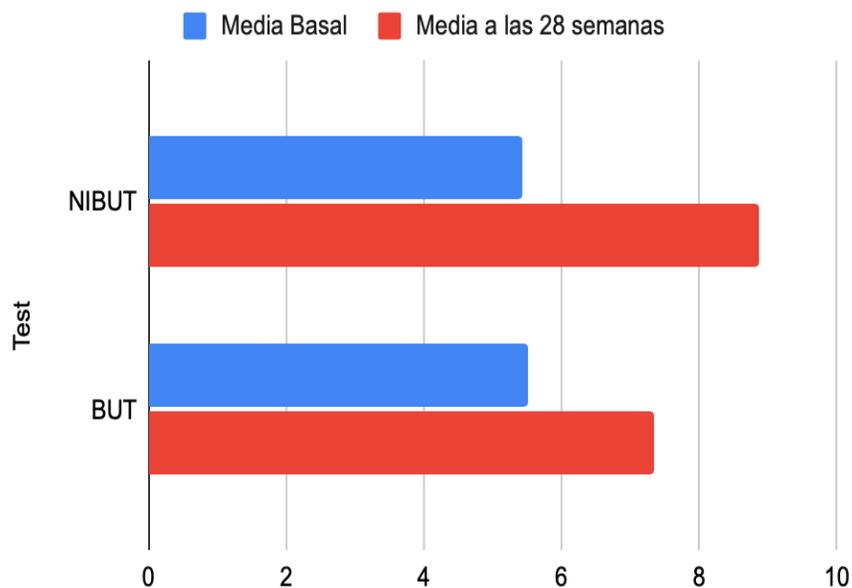
3.2.2. BUT

La medida del break up time (BUT por su sigla en inglés) se realiza con fluoresceína, mide la ruptura de la película lagrimal y manifiesta la inestabilidad de esta, que es la característica del ojo seco evaporativo y mixto. En este test se instila un colorante artificial (fluoresceína), se indica al paciente que realice parpadeo normal y con el uso de la lámpara de hendidura junto con el filtro de azul cobalto, se mide dicha ruptura, con tres medidas debido a la variabilidad de los resultados. El valor normal es mayor a 10s y los inferiores a 10s se consideran excesiva evaporación asociada a ojo seco y se correlacionan con DGM (17) (18).

Basal	2-4 semanas	24-28 semanas	Mayor a 28 semanas	p valor	Referencia
6.2± 2.4			6.6± 2.4	0.001	(11)
3.0± 1.4	5.3±2.3			0.0001	(6)
8.0± 5.0	10±3.0			0.001	(14)
4.57± 1.78			7.71± 1.38	0.00001	(20)
5.85± 0.89		7.7		0.001	(21)

Tabla 5. Comparación de la respuesta del tiempo de ruptura lagrimal con el test BUT en pacientes con ojo seco en tratamiento con IPL, en la primera visita (basal), entre la segunda y cuarta semana, de 24 a 28 semanas y mayor a 28 semanas

Fuente: los autores



Gráfica 2. Relación de respuesta a los test NIBUT y BUT

Fuente: los autores

Se obtuvo un aumento en tiempo del BUT, con mejora de 5.524 (s) promedio y luego de un tiempo de tratamiento mayor a 28 semanas fue de 7.342 s, lo cual evidencia utilidad en el tratamiento del ojo seco con IPL (tabla 5 y gráfica 2).

3.2.3. SCHIRMER

Otra prueba empleada para evaluar la cantidad de producción de lágrima es el test de Schirmer, test que se realiza con uso de una tirilla de papel de filtro colocado sobre el tercio lateral del fórnix

inferior, se le indica al paciente que cierre los ojos por 5 minutos, cumplido este tiempo se retira la tirilla y se mide la longitud de absorción lagrimal. Los valores de normalidad se consideran por encima de 15 mm, de lo contrario son anormales (21).

Basal	2-4 semanas	28 semanas	p valor	Referencias
8.6± 7.5		11.5± 10.8	0.29	(11)
2.4±1.5	2.4±1.5	2.5±1.4	0.89	(8)
9.63±5.50	11.26±6.83	11.36±5.60	0.008	(7)
11.0± 9.2		14.4± 5.9	1.00	(12)

Tabla 6. Comparación de los resultados del test Schirmer a pacientes con ojo seco con tratamiento con IPL, en la primera visita (basal), de 2 a 4 semanas y mayor a 28 semanas

Fuente: los autores

Según Arita et al (2020) (8), no se obtuvo mejoría luego del tratamiento mayor a 28 semanas, mientras que Marta et al (2021) (7), demostraron un leve cambio (de 9.63±5.50 al inicio del tratamiento, y de 11.36±5.60 a las 28 semanas). Lo anterior evidencia algún grado de utilidad en el test de Schirmer en ojo seco con IPL. Mientras que, Toyos (2019) (12), no reporta cambios significativos en el tratamiento del ojo seco evaporativo, pues en la medida basal determina un promedio mayor al obtenido luego del tratamiento ejecutado mayor a 28 semanas (tabla 6).

3.3 Efecto sobre las glándulas de Meibomio

3.3.1 MEIBOSCORE

El Meiboscore estadifica la pérdida de glándulas de Meibomio en cuatro grados de acuerdo al porcentaje alterado, donde *grado 0* es ninguna pérdida, *grado 1* cuando la pérdida es menor a un

tercio del área, *grado 2* entre un tercio y dos tercios de pérdida; *grado 3* cuando la pérdida es mayor de dos tercios del área y *grado 4* cuando la pérdida es casi completa del área palpebral (22).

La pérdida media de GM en los participantes de los estudios fue grado 4, mayor de dos tercios del área palpebral, en promedio 3.2 ± 1.2 . Después de realizar el tratamiento con IPL entre las 24 a 28 semanas y valorar la estadificación de las glándulas de Meibomio, el valor medio mejoró a 3.06 ± 1.2 , cambio que no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$) como se muestra en la tabla 7.

Basal	24-28 semanas	Más de 28 semanas	p valor	Referencia
4.5 ± 1.3	4.2 ± 1.2	4.2 ± 1.2	0.001	(11)
1.0 ± 1.0	1.0 ± 1.0		1.000	(14)
4.1 ± 1.6	4.0 ± 1.5		0.06	(8)

Tabla 7. Comparación de los resultados con el test Meiboscore en pacientes con ojo seco en tratamiento con IPL, en la primera visita (basal), entre 24 y 28 semanas y mayor a 28 semanas

Fuente: los autores

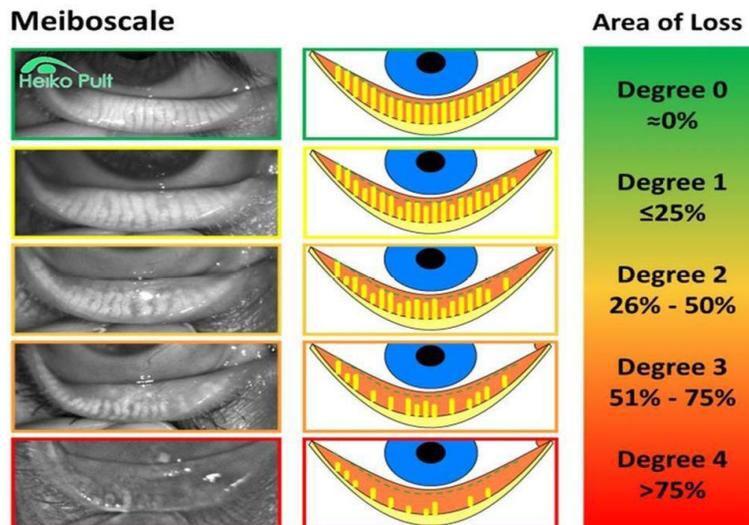


Figura 2: Meiboscore.
Fuente: Milner MS et al. (22).

Aunque otros autores, no mostraron cambios positivos sobre las glándulas de meibomio en la medida con el Meiboscore, con promedios iniciales iguales a los obtenidos luego de 24 a 28 semanas de tratamiento, sin evidencias de mejoría del síndrome del ojo seco con IPL (tabla 7).

3.3.2. Lipid Layer thickness (LLT)

El espesor de la capa lipídica (LLT por sus siglas en inglés) se puede estimar por medio de la interferometría, se identifica un patrón y su relación con el grosor en la superficie proyectada por la luz. Según el sistema de medición empleado y sus valores de referencia de normalidad, el grosor del estado lipídico varía entre 40nm y 100 nm (23).

Basal	4 semanas	12 semanas	24 semanas	32 semanas	P valor	Referencias
46.0 ± 10.0			67.3 ± 17.7	66.1 ± 18.0	0.0001	(11)
63.1±16.2	56.1±11.2	57.9±11.8			0.0001	(23)
47.42±23.64	66.37±30.29		73.93±27.03		0.0001	(7)

Tabla 8. Comparación de resultados en cambios del LLT en pacientes con ojo seco sometidos a tratamiento con IPL.

Fuente: los autores

En el análisis del LLT tuvo resultados prometedores, con un promedio inicial de 52 nm y luego de un tiempo de tratamiento de 4 a 32 semanas fue de 65.33 nm, evidenciado mejoras significativas ($p < 0.0001$) del grosor de la capa después de realizar la terapia de IPL como se evidencia en la tabla 8.

En cuanto a la calidad de la secreción de GM, ésta se clasifica en cinco tipos, donde 0 es la secreción normal (clara y limpia), 1 subclínica (alterada solo a la expresión), 2 mínimamente sintomático (expresión mínimamente alterada), 3 medianamente sintomático (signos marginales en borde libre), 4 moderadamente sintomático (viscosa y opaca, telangiectasias) y 5 gravemente

sintomático (borde palpebral muy distorsionado) (13) (11). Se evalúa bajo biomicroscopia con compresión directa de las glándulas del tarso en el nivel local, se realiza presión con el dedo o con un dispositivo de expresión korb para evaluar la cantidad de secreción (13).

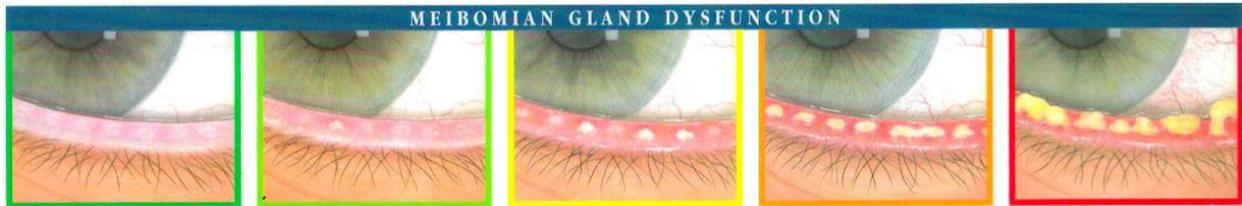


Figura 3: Esquema disfunción glándulas de meibomio, donde se evidencia la secreción.
Fuente: Efron N. (24)

Los orificios tapados se catalogan por grados donde Grado 0: GM sin obstruir. Grado 1: Obstrucción parcial de 1 o 2 glándulas. Grado 2: Obstrucción parcial de 3 glándulas o más, Grado 3: Una o dos glándulas obstruidas, con muchas parcialmente obstruidas, Grado 4 más de tres glándulas obstruidas en cada ojo, con la mayoría de las restantes parcialmente obstruidas (16) (13).

	Basal	día 14-15	día 28	P valor
Orificios GM Tapados	2.5 ± 1.6	2.3 ± 1.2	2.3 ± 1.5	0.01
Calidad de la secreción	2.6 ± 1.8	2.1 ± 1.7	2.0 ± 1.9	0.005
Expresibilidad	2.2 ± 2.0	2.0 ± 1.6	1.8 ± 1.8	0.02

Tabla 9. Comparación de resultados en cambios de las GM en pacientes con ojo seco sometidos a tratamiento con IPL (13)

Fuente: los autores

La calidad de secreción de las GM reportó mejoría estadísticamente de $p < 0,005$ de 2.6 a 2.0 luego de 28 días de tratamiento; el grado de expresibilidad partió de una medida basal de 2.2 y a los 28 días de aplicación de IPL con 1.8 bajo un $p < 0,02$ estadísticamente significativas, entre tanto, el taponamiento de los orificios no presentó resultados alentadores, los cambios obtenidos pasaron de 2.5 basal a 2.3 a las 28 semanas con $p < 0,01$ (tabla 9).

4. Discusión

El estudio presenta resultados confiables determinados a partir de la valoración de los artículos por medio del uso del método CASPe. Es así como, en esta revisión se obtuvo información científica útil para el manejo del síndrome de ojo seco evaporativo asociado a DGM para la práctica clínica diaria con la terapia IPL como alternativa en el tratamiento de dicha patología.

Los test de BUT, NIBUT y Schirmer que representan de manera cuantitativa junto con Meiboscore, que caracteriza los resultados subjetivos, la respuesta al manejo de esta alteración de la lágrima con el tratamiento de IPL. La presente revisión determinó que con mínimo 3 sesiones y una intensidad de $12.5 \text{ J} / \text{cm}^2 - 600\text{nm}$ ayuda a disminuir los síntomas que producen el ojo seco como la picazón, sensibilidad a la luz, visión borrosa, sequedad, dolor o irritación-. Así mismo, Mejía y colaboradores, encontraron en su estudio que la terapia IPL reportaron mejoría en el BUT y el NIBUT en el ojo seco evaporativo, a pesar de que no se estudiaron en forma precisa la asociación entre este tipo de ojo seco y la DGM (25).

De la misma manera, Gupta y cols. establecieron resultados positivos de mejoría en el test de OSDI con resultados prometedores (26). Ahora bien, Dell, indicó una respuesta favorable en el uso de la

terapia IPL asociado a restablecimiento en la homeostasis de la superficie ocular, además de un aumento del grosor de la capa lipídica de la película lagrimal (27). Los anteriores resultados vistos en las tablas 4, 5 y 6 también se relacionan con los resultados obtenidos en el estudio de Stonecipher y colaboradores en el cual mencionan que el tratamiento IPL presenta una mejora significativa para la DMG en la mayoría de pacientes; esto se evidenció en una sola sesión, lo que se puede ver explicado por el mecanismo de acción de la terapia de IPL, ya que este es térmico, pues, cuando se aplica la terapia se aumenta la temperatura de la sangre en los vasos del párpado lo que puede permitir calentar el meibum de las glándulas obstruidas generando mayor fluidez (28).

Los beneficios se presentaron en mayor medida cuando se aplicaron tres destellos de IPL. Además, los resultados sugieren que se requiere de un ciclo inicial de tres sesiones para tener efectos terapéuticos significativos (6). De igual manera, se pudo apreciar que el BUT mejora con la terapia de luz pulsada y esto garantiza un suplemento ideal para los pacientes con síndrome de ojo seco que no mejoran con tratamientos convencionales (20).

Las limitaciones del presente estudio, son el diferente número de sesiones utilizadas para lograr mejoría clínica de los síntomas iniciales del paciente, pues algunos autores mencionan desde una hasta cinco sesiones de IPL necesarias para evidenciar efectos positivos clínicamente de los síntomas (29).

Para futuros estudios se recomienda investigar si el número de sesiones es un factor determinante en cuanto a la efectividad del tratamiento con IPL, como también, la relación existente entre los

fototipos de piel, el grado del ojo seco y el tratamiento con la luz pulsada. Otro interrogante que surge, si el combinar el IPL con lubricante y expresión manual de las glándulas de Meibomio (MGX) arrojaría mejores resultados sobre los síntomas.

5. Conclusiones

La terapia con IPL demostró ser efectiva en la mayoría de los estudios revisados para el tratamiento del síndrome de ojo seco evaporativo asociado a la DGM, funciona de manera eficaz porque mejora la sintomatología asociada en 3 sesiones en adelante, también se determinaron cambios efectivos en los test de OSDI y SPEED; BUT y NIBUT, no así en la producción de la lágrima. Es muy efectiva en mejorar el espesor de la capa lipídica como en la calidad del meibum. No obstante, no es efectiva para desinflamar las glándulas de Meibomio y en general de la superficie ocular.

6. Referencias bibliográficas

1. Craig J, Nichols K, Caffery B, Dua H, Joo C, Liu Z, Nelson D, Nichols J, Tsubota K, Stapleton F, PhD. TFOS DEWS II Report Definition and classification. [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.tfosdewsreport.org/report-informe-de-definicin-y-clasificacin-de-tfos-dews-ii/48-36/es/>
2. Govea Zavala, Katia Elizabeth. Progresión de ojo seco en usuarios de antiglaucomatosos después de cirugía de catarata. Diss. Universidad Autónoma de Nuevo León, 2021. Disponible en: <https://cutt.ly/wVU7taE>
3. Murillo RM. Luz pulsada intensa: aplicaciones en dermatología. Rev Hosp Jua Mex. 2011;78(4):240–3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2011/ju114h.pdf>
4. Dermofarmacia PEN. Fototipos cutáneos. Conceptos generales. 2005;24:136–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13074483>
5. Cote S, Zhang A, Ahmadzai V, Maleken A, Li C, Oppedisano J, Nair K, Busija L, Downie LE Intense-pulsed light (IPL) therapy for the treatment of meibomian gland dysfunction [Internet]. 2020. Disponible en: https://www.cochrane.org/CD013559/EYES_intense-pulsed-light-ipl-therapy-treatment-meibomian-gland-dysfunction
6. Yan X, Hong J, Jin X, Chen W, Rong B, Feng Y, et al. The efficacy of intense pulsed light combined with Meibomian gland expression for the treatment of dry eye disease due to Meibomian gland dysfunction: A multicenter, randomized controlled trial. Eye Contact Lens. 2021;47(1):45–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32452923/>

7. Marta A, Baptista PM, Marques JH, Almeida D, José D, Sousa P, et al. Intense pulsed plus low-level light therapy in meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:2803–11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34234402/>
8. Arita R, Fukuoka S, Mizoguchi T, Morishige N. Multicenter Study of Intense Pulsed Light for Patients with Refractory Aqueous-Deficient Dry Eye Accompanied by Mild Meibomian Gland Dysfunction. *J Clin Med*. 2020;9(11):3467. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7693668/>
9. S. EgriI, V. Hollebecke, D. Guindolet, C. Manenti, H. Rougier, É. Gabison, I. Cochereau, S. Doan. Efficacité de la lumière pulsée dans le traitement des sécheresses oculaires sévères par dysfonctionnement meibomien. 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0181551220305672?via%3Dihub>
10. Solomos L, Bouthour W, Malclès A, Thumann G, Massa H. Meibomian gland dysfunction: Intense pulsed light therapy in combination with low-level light therapy as rescue treatment. *Med*. 2021;57(6). Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/6/619/htm>
11. Arita R, Fukuoka S, Morishige N. Therapeutic efficacy of intense pulsed light in patients with refractory meibomian gland dysfunction. *Ocul Surf* [Internet]. 2019;17(1):104–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2018.11.004>
12. Toyos MM. Letter to the Editor Re “Multicenter Study of Intense Pulsed Light Therapy for Patients with Refractory Meibomian Gland Dysfunction”. *Cornea*. 2019;38(5):E15. Disponible en: https://journals.lww.com/corneajrnl/Citation/2019/05000/Letter_to_the_Editor_Re_Multicenter_Study_of.27.aspx

- 13.** Vergés C, Salgado-Borges J, Ribot FM de. Prospective evaluation of a new intense pulsed light, thermaeye plus, in the treatment of dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *J Optom.* 2021;14(2):103. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33121905/>
- 14.** Tang Y, Liu R, Tu P, Song W, Qiao J, Yan X, et al. A Retrospective Study of Treatment Outcomes and Prognostic Factors of Intense Pulsed Light Therapy Combined With Meibomian Gland Expression in Patients With Meibomian Gland Dysfunction. *Eye Contact Lens.* 2021;47(1):38–44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7752209/>
- 15.** Yan X, Hong J, Jin X, Chen W, Rong B, Feng Y, et al. The efficacy of intense pulsed light combined with Meibomian gland expression for the treatment of dry eye disease due to Meibomian gland dysfunction: A multicenter, randomized controlled trial. *Eye Contact Lens.* 2021;47(1):45–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32452923/>
- 16.** Xue AL, Wang MTM, Ormonde SE, Craig JP. Randomised double-masked placebo-controlled trial of the cumulative treatment efficacy profile of intense pulsed light therapy for meibomian gland dysfunction: Intense pulsed light therapy for meibomian gland dysfunction. *Ocul Surf [Internet].* 2020;18(2):286–97. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2020.01.003>
- 17.** Molina BA. Técnicas objetivas de medida de la película lagrimal. 2017;15. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/25675>
- 18.** Stonecipher K, Abell TG, Chotiner B, Chotiner E, Potvin R. Combined Low Level Light Therapy and Intense Pulsed Light Therapy for the Treatment of Meibomian Gland

Dysfunction. Clin Ophthalmol. 2019;13:993–9. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6573774/>

19. Vigo L, Taroni L, Bernabei F, Pellegrini M, Sebastiani S, Mercanti A, et al. Ocular surface workup in patients with meibomian gland dysfunction treated with intense regulated pulsed light. Diagnostics. 2019;9. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6963914/>

20. Tian L, Qu JH, Zhang XY, Sun XG. Repeatability and Reproducibility of Noninvasive Keratograph 5M Measurements in Patients with Dry Eye Disease. Hindawi Publishing Corporation Journal of Ophthalmology. 2016. doi: 10.1155/2016/8013621. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27190639/>

21. Consentino M, Rodríguez C. Aplicación de luz pulsada intensa en el tratamiento del síndrome de ojo seco refractario al tratamiento clínico. Rev del Inst la Visión. 2018;12(2):48–54. Disponible en:
https://oftalmologos.org.ar/oce_anteriores/items/show/416

22. Guilloto Caballero S, García Madrona JL, Colmenero Reina E. Effect of pulsed laser light in patients with dry eye syndrome. Arch la Soc Española Oftalmol (English Ed [Internet]. 2017;92(11):509–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oftale.2017.03.012>

23. Milner MS, Beckman KA, Luchs JI, Allen QB, Awdeh RM, Berdahl J, Boland TS, Buznego C, Gira JP, Goldberg DF, Goldman D, Goyal RK, Jackson M, Katz J, Kim T, Majmudar PA, Malhotra RP, McDonald MB, Rajpal RK, Raviv T, Rowen S, Shamie N, Solomon JD, Stonecipher K, Tauber S, Trattler W, Walter KA, Waring GO, Robert J. Weinstock RJ, Wiley WF, Yeu E. Dysfunctional tear syndrome: dry eye disease and

associated tear film disorders – new strategies for diagnosis and treatment. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017;28:3-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28099212/>

24. Efron N. Efron Grading Scales. Vol. 1, Contact Lens Complications. 1999. p. 1–5. disponible en: <https://coopervision.es/profesionales/calculos-de-contactologia/efron-grading-scales#polimegatismo-endotelial>
25. Arita R, Fukuoka S, Mizoguchi T, Morishige N. Multicenter Study of Intense Pulsed Light for Patients with Refractory Aqueous-Deficient Dry Eye Accompanied by Mild Meibomian Gland Dysfunction. *J Clin Med*. 2020;9(11):3467. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7693668/>
26. Mejía LF, Gil JC, Jaramillo M. Intense pulsed light therapy: A promising complementary treatment for dry eye disease. *Arch la Soc Española Oftalmol (English Ed [Internet])*. 2019;94(7):331–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2019.03.003>
27. Gupta PK, Vora GK, Matossian C, Kim M, Stinnett S. Outcomes of intense pulsed light therapy for treatment of evaporative dry eye disease. *Can J Ophthalmol [Internet]*. 2016;51(4):249–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2016.01.005>
28. Dell SJ. Intense pulsed light for evaporative dry eye disease. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:1167–73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28790801/>
29. Papageorgiou P, Clayton W, Norwood S, Chopra S, Rustin M. Treatment of rosacea with intense pulsed light: significant improvement and long-lasting results. *Br J Dermatol*. 2008;159(3):628–632. doi: 10.1111/j.1365-2133.2008.08702.x. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2133.2008.08702.x>
30. Caravaca A, Alió del Barrio JL, Martínez Hergueta MC, Amesty MA. Intense pulsed light combined with meibomian gland expression for chalazion management. *Arch Soc Esp*

Oftalmol [Internet]. 2022;97(9):490–6. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.ofal.2022.03.005>