

2023-04-10

## Efecto del humo de tabaco en la película lagrimal en fumadores activos y pasivos: revisión de tema

Mayra Jessica Tapia-Vargas

*Universidad Nacional Autónoma de México, mjtapia@unam.mx*

Mitzi Lorea Rodríguez de la Torre

*Universidad Nacional Autónoma de México, mlrodriguez@unam.mx*

Aranza Valeria García-Figueroa

*Universidad Nacional Autónoma de México, avgarcia@unam.mx*

Amabile A. Velo-Silvestre

*Universidad Nacional Autónoma de México, aavelos@unam.mx*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

---

### Citación recomendada

Tapia-Vargas MJ, Rodríguez de la Torre ML, García-Figueroa AV y Velo-Silvestre AA. Efecto del humo de tabaco en la película lagrimal en fumadores activos y pasivos: revisión de tema. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2023;(2):. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.vol20.iss2.2>

This Artículo de revisión is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

# Efecto del humo de tabaco en la película lagrimal en fumadores activos y pasivos: revisión de tema\*

The Effect of Tobacco Smoke on the Tear Film in Active and Passive Smokers: Review

MAYRA JESSICA TAPIA-VARGAS\*\*  
MITZI LORENA RODRÍGUEZ DE LA TORRE\*\*\*  
ARANZA VALERIA GARCÍA-FIGUEROA\*\*\*\*  
AMABILE A. VELO-SILVESTRE\*\*\*\*\*

Fecha recibido: septiembre 15 de 2022. Fecha de aceptado: Noviembre 20 de 2022  
Versión OF: 10 de abril de 2023. Publicación final: 30 de junio de 2023

## RESUMEN

Fumar tabaco de modo habitual, así como estar expuesto prolongadamente al humo del tabaco, son factores de riesgo para el desarrollo de diversos problemas en la superficie ocular; entre ellos, las alteraciones en la lágrima. El objetivo de esta revisión de tema es sintetizar la evidencia disponible sobre los diversos cambios que puede presentar la película lagrimal por la exposición al humo de tabaco. Para ello, se incluyeron estudios clínicos publicados entre los años 2016 y 2021. La búsqueda se realizó en tres bases de datos: PubMed, Web of Science y Science Direct, mediante las siguientes palabras clave: “tear film” y “tobacco”, así como el operador booleano “AND”. De los nueve artículos incluidos en esta revisión de tema, cuatro de los seis que aplicaron el TBUT reportan una diferencia significativa entre fumadores y no fumadores. Asimismo, cuatro estudios de seis que aplican Schirmer I, reportan que no hay diferencias significativas. Los resultados sugieren que la exposición al humo de tabaco resulta en cambios en la lágrima; entre ellos, en hiperosmolaridad y deterioro de la capa lipídica, así como en cambios en la medida del test de Schirmer y TBUT como indicadores de alteraciones en la calidad de la película lagrimal.

**Palabras clave:** Tabaco; humo de tabaco; película lagrimal; test de Schirmer; TBUT; OSDI.

\* Artículo de revisión.

\*\* Estudiante de 4to grado de la licenciatura en optometría de la ENES León, UNAM, México.

\*\*\* Estudiante de 4to grado de la licenciatura en optometría de la ENES León, UNAM, México.

\*\*\*\* Estudiante de 4to grado de la licenciatura en optometría de la ENES León, UNAM, México.

\*\*\*\*\* Maestra en ciencias, docente de la licenciatura en optometría de la ENES León, UNAM, México.

Cómo citar este artículo: Tapia-Vargas MJ, Rodríguez de la Torre ML, García-Figueroa AV, Velo-Silvestre AA. Efecto del humo de tabaco en la película lagrimal en fumadores activos y pasivos: revisión de tema. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2022;20(2): e1489. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/sv.vol20.iss2.2>



## ABSTRACT

Smoking tobacco regularly or being exposed to tobacco smoke for a long time is a risk factor for the development of various problems on the ocular surface, including alterations in the tear and the ocular surface. The objective of this systematic review is to synthesize the available evidence on the various changes that the tear film may present due to exposure to tobacco smoke. For such purpose, clinical studies published between 2016 and 2021 are included. The search was carried out in three databases: PubMed, Web of Science and Science Direct, using the following keywords: “tear film” and “tobacco”, as well as the Boolean operator “AND”. We compared the values obtained by the TBUT, Schirmer and OSDI tests between smokers and non-smokers. Out of the nine articles included in this systematic review, four of the six that applied the TBUT report a significant difference in the TBUT between smokers and non-smokers. Also, four studies out of six that apply Schirmer I, report that there are no significant differences. The results suggest that exposure to tobacco smoke results in hyperosmolarity of the tear and deterioration of the lipid layer, and as well as change in the measurement of the Schirmer test, and TBUT as indicators of alterations in the quality of the tear film.

**Keywords:** Tobacco; tobacco smoke; tear film; Schirmer test; TBUT test; OSDI.

## INTRODUCCIÓN

La película lagrimal es un flujo situado sobre la córnea, tejido conjuntival bulbar y palpebral. Está compuesta por tres capas: la capa lipídica, la capa acuosa y la capa mucosa. Cumple con distintas funciones, provee una superficie óptica regular para la refracción, mecánica, nutricional y de defensa, de tal forma que cualquier cambio en su constitución o su volumen afecta la superficie ocular (1). La película lagrimal puede verse afectada por diferentes factores; entre ellos está la ingesta de medicamentos como los antihistamínicos o los antidepresivos, los ambientes con aire muy caliente o seco, el abuso en el uso de aparatos electrónicos, y la exposición al humo y los ambientes contaminados (2).

El humo de la combustión del tabaco contiene cerca de 6000 partículas, de las cuales 65 son posiblemente tóxicas y carcinógenas, y 11 ya han sido confirmadas como tales, como el benzopireno (3, 4). Fumar tabaco de modo habitual o estar expuesto prolongadamente a él son factores de riesgo para varias enfermedades, como las cardiovasculares y las pulmonares, y también se manifiestan como importantes factores de riesgo de patologías oculares (5).

La película lagrimal está en contacto directo con el medio ambiente. En ese sentido, el humo de tabaco tiene efectos nocivos sobre la superficie ocular, y, si bien este no es mortal, ocasiona mala calidad lagrimal, y cambios en la superficie ocular. Por ello, es de vital importancia preservar la película lagrimal y la integridad corneal lo más posible, para así mantener la salud visual de la población fumadora.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), en el mundo, en el 2020, el 22,3 % de la población mundial, el 36,7 % de todos los hombres y el 7,8 % de las mujeres, podrían padecer inconvenientes de salud como los descritos, lo que los convierte en un problema con implicaciones importantes en la salud a nivel mundial. Así pues, los efectos oxidantes y tóxicos del tabaco tienen un papel decisivo en el deterioro del tejido ocular. Algunas de las sustancias que contiene el tabaco, como la acroleína, los ácidos orgánicos, los fenoles, los hidrocarburos, los aromáticos, los aldehídos, el peróxido de nitrógeno y el ácido cianhídrico, tienen procesos patológicos; entre ellos, irritar las mucosas (4, 5, 6).

Existen diversos estudios en los cuales se mencionan los daños que el tabaquismo causa a nivel ocular, tales como los cambios en el epitelio

corneal y la disminución en la cantidad de células caliciformes, mientras que en estudios *in vitro* en ratones, se ha observado que la exposición por largo tiempo al humo de cigarro, lleva al aumento de expresión de factores inflamatorios, y al incremento de apoptosis (6). En la actualidad, son pocas las revisiones que sintetizan la evidencia que hay sobre la inestabilidad que hay en la lágrima con relación al humo de tabaco; por consiguiente, el objetivo de esta revisión es recabar los estudios clínicos existentes que muestran el impacto que provoca el humo del tabaco sobre la película lagrimal.

## METODOLOGÍA

La búsqueda se realizó en tres bases de datos: PubMed, Web of Science y Science Direct (tabla 1), utilizando las siguientes palabras clave: “tear film” y “tobacco” y el operador booleano “AND”. Los resultados fueron refinados, se aplicó el filtro de fecha, seleccionando los artículos comprendidos entre el año 2016 y el 2021; se incluyó todo tipo de publicaciones, a excepción de revisiones sistemáticas.

## ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y EXTRACCIÓN DE DATOS

La búsqueda la realizaron todos los autores, en tres bases de datos: PubMed, Web of Science y Science Direct (tabla 1), utilizando las siguientes palabras clave: “tear film” y “tobacco”. Para PubMed, arrojó mejores resultados la combinación

“tear film” y “smoke”. Se aplicó el filtro de fecha, seleccionando del año 2016 al 2021; y, por último, se realizó una selección de cada uno de los artículos, primero por título y posteriormente por resumen, buscando así los más adecuados al tema, y seleccionándolos de ese modo para incluirlos en la revisión de tema.

Con esta búsqueda se obtuvieron 9 resultados en Web of Science; en tanto, aplicando el criterio de tiempo, hubo 5 resultados. En Science Direct, fueron 66, mientras que en PubMed el resultado fue de 51. Posteriormente, muchos de ellos se descartaron por tipo de estudio y por temática no pertinente, lo que dejó en total 9 artículos.

Para llevar a cabo la búsqueda de los artículos, se establecieron criterios de inclusión demarcados cuidadosamente. Se tuvieron en cuenta estudios clínicos observacionales transversales, publicados entre los años 2016 y 2021, escritos en inglés y en español, cuya población estudiada fueran hombres y/o mujeres con antecedentes de tabaquismo, o que en la actualidad fumaran. Sin limitación en el rango de edad, los estudios analizados debían aplicar las pruebas de medición de parámetros utilizados para la película lagrimal como: test de Schirmer, TBUT o NITBUT.

Como criterios de exclusión, se discriminaron artículos de revisión de tema y artículos que hablaran de afectaciones del tabaco a nivel ocular, pero que no mencionaran las alteraciones de película lagrimal.

TABLA 1. Estrategia metodológica: acrónimo PECO

P / Paciente	E / Exposición	C / Comparación	O / Outcomes
Fumadores activos y pasivos de tabaco	Exposición al humo del tabaco	Comparación con pacientes no fumadores sanos	Resultados de las pruebas de ojo seco

Fuente: elaboración propia

TABLA 2. Búsquedas en bases de datos

N.º de búsquedas	Base de datos 1: Web of Science	Bases de datos 2: Science Direct	Bases de datos 3: PubMed
Búsqueda	“Tear film” AND “tobacco” = 9 resultados	“Tear film” AND “tobacco” = 204 resultados	“Tear film” AND “smoke” = 50 resultados
Filtros por año y tipo de publicación	Del año 2016 a la fecha = 5 resultados <i>Research articles</i> (5)	Del año 2016 a la fecha = 51 resultados <i>Research articles</i> (25) <i>Encyclopedia</i> (1) <i>Book chapters</i> (18) <i>Short communications</i> (1) <i>Other</i> (6) = 51 resultados	Del año 2016 a la fecha = 15 resultados <i>Books and documents</i> (0) <i>Clinical trials</i> (0) <i>Meta-analysis</i> (0) <i>Randomized controlled trial</i> (0) <i>Review</i> (3)

Fuente: elaboración propia

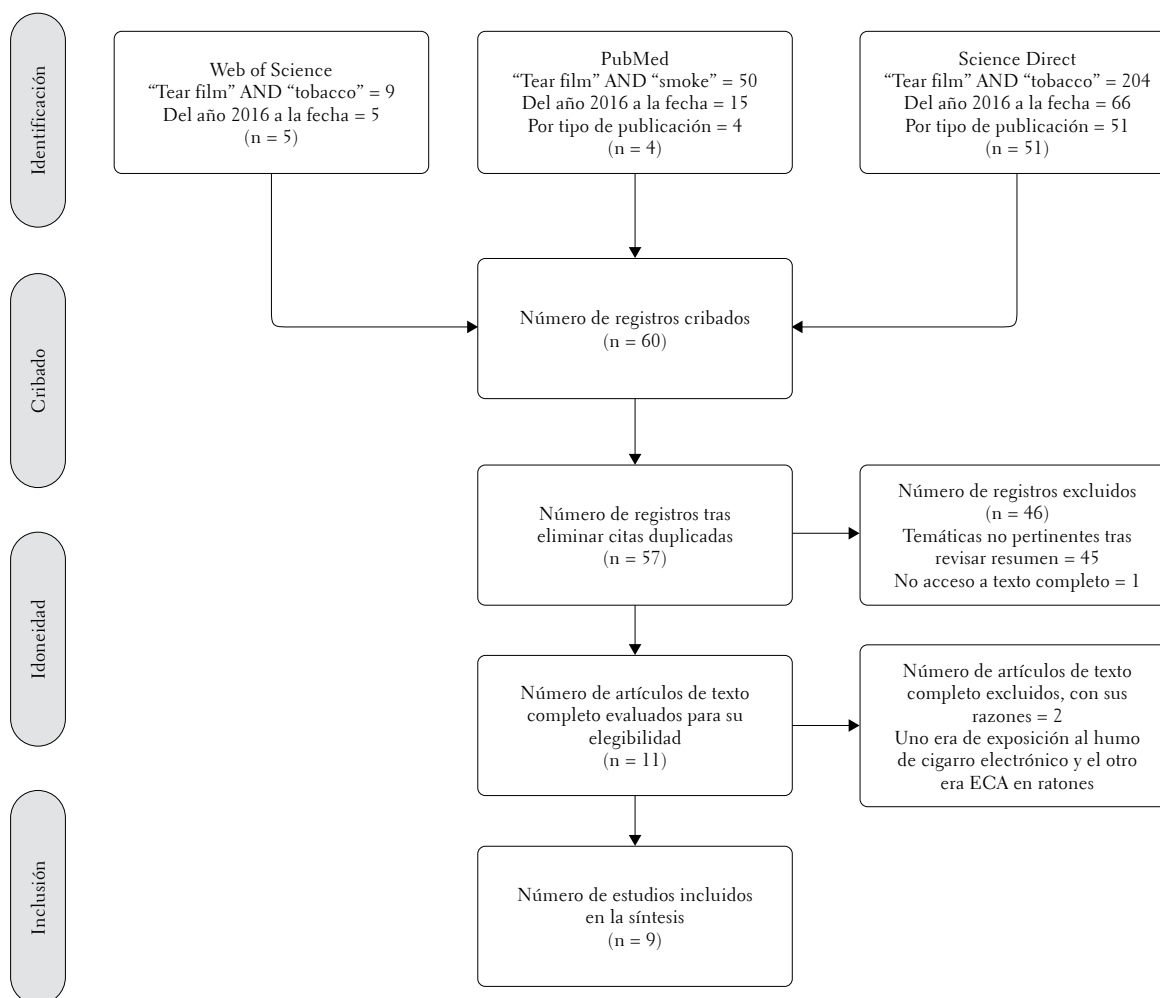


FIGURA 1. Diagrama Prisma

Fuente: elaboración propia

En la página anterior, la descripción del diagrama Prisma (figura 1). La estrategia de búsqueda fue realizada en 3 bases de datos diferentes; se obtuvieron 263 registros, de los cuales 204 fueron eliminados tras aplicar filtros por fecha y tipo de publicación, quedando 59 artículos, de los cuales 3 fueron excluidos por citas duplicadas. Posteriormente, se descartaron 46, debido a que 45 tenían temáticas no pertinentes tras revisar el resumen, y 1 por no tener acceso a texto completo, obteniéndose 11 artículos seleccionados para la evaluación del texto completo, y revisión para su elegibilidad. Al final, tras someterlos a la evaluación detallada, 2 artículos fueron eliminado debido a que en uno se reportaban los efectos del humo de cigarrillo electrónico, y el segundo artículo era en ratones.

Finalmente, nueve artículos fueron seleccionados para la síntesis en la revisión del tema. Estos artículos originales reportan y observan las alteraciones dadas sobre la superficie ocular y la película lagrimal tras la exposición al humo de tabaco.

Después de extraer los datos y las variables analizados de cada artículo, incluidos en la revisión sistemática, se procedió a evaluar cada uno de acuerdo con la guía estándar de la Declaración Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (Strobe) para estudios transversales. Esta consta de 27 ítems para evaluar: pregunta u objetivo de investigación, participantes, comparabilidad entre los grupos estudiados, definición y medición de las variables principales, análisis y confusión, resultados, conclusiones, validez externa y aplicabilidad de los resultados, y conflicto de interés. Para evaluar en qué medida el artículo cumplió en cada ítem, se utiliza la escala compuesta de los siguientes resultados: muy bien, bien, regular y mal, y si no está especificado o no aplica. Cabe señalar que de los 9 artículos, solamente 2 tuvieron una valoración regular, lo que se derivó de no especificar bien los grupos de participantes, y el que no hubiera comparabilidad entre los grupos estudiados.

TABLA 3. Criterio Strobe para artículos transversales

Estudio (autores, año, referencia)	Pregunta u objetivo de investigación	Participantes	Comparabilidad entre los grupos estudiados	Definición y medición de las variables principales	Análisis y confusión	Resultados	Conclusiones, validez externa y aplicabilidad de los resultados	Conflicto de intereses	Valoración global de la calidad del estudio
Sherry A, et al. (2020) (8)	Bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Tandon R, et al. (2020) (9)	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Mohidin N, et al. (2020) (10)	Bien	Regular	Bien	Bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Media
Aktaş S, et al. (2017) (11)	Bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Agin A, et al. (2020) (12)	Muy bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Wang S, et al. (2016) (13)	Bien	Regular	Regular	Muy bien	Bien	Bien	Muy bien	Bien	Media
Acar D, et al (2017) (14)	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Muhafiz E, et al. (2019) (15)	Muy bien	Bien	Bien	Muy bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta
Uchino Y, et al. (2016) (16)	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Muy bien	Alta

Fuente: elaboración propia

TABLA 4. Datos extraídos de los artículos incluidos

Estudio (autores, año, referencia)	Muestra			Instrumentos de medición	Resultados
	Sexo	Grupos	Edad		
Sherry A, et al. (2020) (8)	271 hombres y 331 mujeres	277 fumadores, no se especifica sexo	≥ 18 años	OSDI	Asociación significativa entre el tabaquismo y el estado de OSDI ( $p < 0,05$ ), de modo que 13 es su valor promedio.  Todos los síntomas de ojo seco (enrojecimiento, ardor, sensibilidad a la luz, sensación de cuerpo extraño, comezón, visión borrosa) excepto la sensibilidad a la luz, fueron más prevalentes en los fumadores que en los no fumadores, aumentando 2,5 veces más en porcentaje en informes de síntomas de visión borrosa y deficiente.
Tandon R, et al. (2020) (9)	4429 hombres y 5306 mujeres	36,8 % fumadores, no se especifica el sexo.	≥ 40 años	TBUT, Schirmer, CFS y OSDI. Oftalmoscopio, lámpara de hendidura, AV	Los participantes con antecedentes de tabaquismo y exposición al humo de interiores mostraron una mayor prevalencia ( $p < 0,001$ , $< 0,001$ ) a EOS.
Mohidin N, et al. (2020) (10)	55 hombres	27 fumadores y 32 no fumadores	19 a 25 años	TBUT, Nibut, perímetro de cuenco modificado con un patrón de cuadrícula radial pintado junto con un telescopio cercano $\times 4$ , un biomicroscopio de lámpara de hendidura y CFS	Fumadores: tinción corneal estadísticamente significativa más alta en partes nasal y temporal de córnea ( $p < 0,05$ ), media de TBUT significativamente más bajas ( $3,24 \pm 1,05$ s) que en no fumadores ( $5,51 \pm 1,44$ s), estabilidad de película lagrimal más baja ( $p < 0,0001$ ), correlación moderada entre la estabilidad de la película lagrimal y las puntuaciones de MDEQ y OSDI.  Los resultados también mostraron una reducción significativa del valor de Nibut entre fumadores ( $7,29 \pm 1,18$ s) a comparación de los no fumadores ( $13,26 \pm 3,72$ s).
Aktaş S, et al. (2017) (11)	29 hombres y 21 mujeres, en cada grupo	50 fumadores y 51 no fumadores	20 a 50 años	CFS, TBUT, Schirmer I, estesiómetro Cochet- Bonnet y citología de impresión conjuntival	En el grupo de fumadores, el 70 % de los pacientes fue diagnosticado con EOS, según los resultados de la prueba TBUT y Schirmer I.  Los fumadores tenían valores de osmolaridad lagrimal significativamente más altos ( $305,38 \pm 9,81$ frente a $301,14 \pm 704$ mOsm / L; $p =$ puntuaciones 0,014) y OSDI ( $34,13 \pm 16,58$ frente a $18,09 \pm 9,61$ ; $p < 0,001$ ) que los controles saludables.
Agin A, et al. (2020) (12)	25 hombres y 25 mujeres, en cada grupo	50 fumadores y 50 no fumadores	31 años	TBUT, tinción verde (LG), Schirmer I, lámpara de hendidura, anestesia, verde lisamina	No hay diferencias entre los grupos en valores de Schirmer y TBUT. Las puntuaciones de tinción y OSDI fueron más altas, a comparación del grupo de control.  TBUT Test BUT Fumadores: $10,96 \pm 3,64$ s Grupo de control: $10,52 \pm 2,25$ s, test de Schirmer Fumadores: $13,12 \pm 3,76$ s Grupo de control: $13,08 \pm 2,65$ s
Wang S, et al. (2016) (13)	40 mujeres y 282 hombres fumadores 1552 mujeres y 515 hombres no fumadores	322 fumadores y 2067 no fumadores	20 a 40 años	TBUT, CFS, Schirmer I y microscopía de lámpara de hendidura	En comparación con los pacientes con MGD que no fumaban, los pacientes con MGD que fumaban tenían puntajes significativamente mayores de anomalía en el margen del párpado y <i>meibum</i> ( $p < 0,01$ para cada comparación).  Fumadores: OSDI: $35,77 \pm 0,98$ TBUT: $4,10 \pm 0,16$ CFS: $1,57 \pm 0,15$ SIT: $6,43 \pm 0,32$  No fumadores: OSDI: $34,62 \pm 0,70$ TBUT: $4,05 \pm 0,11$ CFS: $1,78 \pm 0,11$ SIT: $7,15 \pm 0,28$

Estudio (autores, año, referencia)	Muestra			Instrumentos de medición	Resultados
	Sexo	Grupos	Edad		
Erginturk Acar D, et al. (2017) (14)	126 mujeres	63 fumadoras y 63 no fumadoras	Media Exp: 42 años  Control: 41 años	Lámpara de hendidura y CFS	Los valores de puntuación OSDI en fumadoras crónicas fueron significativamente más altos.  El valor de la prueba TBUT fue significati- vamente inferior, y el resultado medio de la prueba de Schirmer fue mayor en las perso- nas no fumadoras, aunque la diferencia no fue significativa.  BUT fumadores: 5,17 ± 2,85 s; BUT no fu- madores: 10,0
Muhafiz E, et al. (2019) (15)	No se especifica	40 con antecedentes de tabaquismo y 43 no fumadores	No se describe	Biomicroscopio y CFS	En el grupo de estudio, los resultados fueron inferiores a comparación de los del grupo de control de TBUT y el Schirmer test.  Fumadores: TBUT de 9,65 ± 6,14 s y S1 de 8,90 ± 4,95 mm  No fumadores: TBUT de 11,23 ± 5,94 s y S1 de 13,8 ± 8,61 mm
Uchino Y, et al. (2016) (16)	56 hombres y 32 mujeres	82 % no fumadores. No se especifica el sexo	Media 41,8 ± 9,9 años	TBUT, Schirmer, inmunoensayo ligado a enzima, tinción con ácido peryódico de Schiff	TBUT promedio: Hombres: 4,3 ± 2,7 s; 4,5 ± 3,0 s Mujeres: 3,9 ± 2,1 s Schirmer promedio: Hombres: 16,6 ± 11,8 mm Mujeres: 20,7 ± 11,5 mm Schirmer en fumadores actuales: 13,3 ± 11,5 mm  La densidad media de células calcificiformes en fumadores actuales (57,6 ± 30,8 células/mm <sup>2</sup> ) disminuyó significativamente a comparación de los no fumadores (106,7 ± 106,5 células / mm <sup>2</sup> ; p = 0,036.

\* Los nueve artículos incluidos en la revisión de tema son de tipo transversal. La población en estudio varía entre cada uno de ellos, debido a que algunos solo evalúan a hombres o mujeres, y otros a personas de ambos sexos. En cuanto a la edad de la población, va de dieciocho años o más, sin límite definido.

OSDI: Ocular Surface Disease Index; índice de enfermedad de la superficie ocular

TBUT: Tear Break-Up Time; tiempo de ruptura lagrimal

Nibut: No Invasive Tear Break-Up Time; tiempo de ruptura lagrimal no invasivo

AV: Agudeza visual

CFS: Corneal Fluorescein Staining; tinción corneal con fluoresceína

SIT: Schirmer I Test

EOS: enfermedad del ojo seco

Fuente: elaboración propia

## GRUPOS DE ESTUDIO

A los grupos de estudio, se les aplicaron pruebas de Schirmer I y TBUT para valorar la película lagrimal, y recabaron los resultados de las pruebas aplicadas, para después comparar los resultados con el grupo control. También aplicaron el cuestionario de ojo seco de McMonnies (MDEQ) y el cuestionario del índice de enfermedades de la superficie ocular (OSDI).

## GRUPOS DE CONTROL

Al grupo de control se le aplicaron las mismas pruebas que al grupo de estudio, y se recolectaron

los resultados de estas. Se excluyeron los fumadores pasivos, o quienes tuvieran antecedentes de cirugía ocular, infecciones virales, síndrome de Sjögren, síndrome de Stevens Johnson, cirugía ocular previa, antecedentes de trauma ocular o quemadura química, y que usaran lentes de contacto TBUT.

El estudio realizado por Mohidin y sus colaboradores (9) observó que los valores medios de TBUT fueron significativamente más bajos en los de los fumadores a comparación de los no fumadores. Estos resultados fueron similares en los estudios realizados por Aktas y sus colaboradores, Erginturk Acar y sus colaboradores, Muhafiz y sus colaboradores, y Uchino y sus colaboradores



(11, 14, 15, 16). Sin embargo, Agin y sus colaboradores, y Wang y sus colaboradores (12, 13), reportan que no se observaron diferencias significativas en valores de TBUT entre fumadores y no fumadores.

### TEST DE SCHIRMER

En el estudio realizado por Tandon y sus colaboradores (9), se observó que los resultados de la prueba de Schirmer I fueron mayores en los fumadores a comparación de los no fumadores, pero no se trató de una diferencia significativa. Estos resultados fueron similares con los estudios de Aktaş y sus colaboradores, Agin y sus colaboradores, Shen y sus colaboradores, y Erginturk Acar y sus colaboradores (9, 10, 11, 12). Mientras tanto, Muhafiz y sus colaboradores (12) observaron que en el grupo de estudio los resultados de Schirmer I fueron menores a comparación de los resultados del grupo control.

### OSDI

El estudio realizado por Sherry y sus colaboradores (8) reportó que los fumadores mostraron síntomas de la enfermedad del ojo seco (EOS) más altos que los no fumadores. Los resultados fueron semejantes a los de los estudios de Tandon y sus colaboradores, Mohidin y sus colaboradores, Aktas y sus colaboradores, Agin y sus colaboradores, Erginturk Acar y sus colaboradores, y Muhafiz y sus colaboradores (9, 10, 11, 14, 15). Mientras tanto, Wang y sus colaboradores (13) evidencian que no hubo una diferencia significativa entre los valores obtenidos en fumadores crónicos y los de los no fumadores.

### DISCUSIÓN

Con relación a los resultados de los artículos, existe una discrepancia en los resultados que reportan de las pruebas TBUT y Schirmer I, y la relación significativa que hay entre la prevalencia de la EOS y el tabaquismo. A pesar de que implementan los mismos criterios de inclusión

y exclusión, y de que la aplicación de las pruebas se lleva a cabo de la misma manera, hay variaciones en los resultados que reportan; esto podría explicarse por las condiciones geográficas y ambientales en que se desarrollan los estudios, así como la variabilidad en la edad de los participantes. Asimismo, en los estudios, ninguno de los sujetos de control había fumado cigarrillos activamente o tenían antecedentes de exposición pasiva al tabaquismo en el hogar o en el trabajo. Se excluyeron de todos los estudios tomados en cuenta en esta revisión, los participantes que potencialmente tuvieran las siguientes afecciones: síndrome de Sjögren, síndrome de Stevens Johnson, cirugía ocular previa, antecedentes de trauma ocular o quemadura química, queratoconjuntivitis infecciosa, uso de lentes de contacto u otras enfermedades oculares. En tanto, Mohidin y sus colaboradores (10) reportaron en su estudio que los valores medios de TBUT fueron significativamente más bajos en fumadores a comparación de los no fumadores; además aplicaron Nibut, que ahora es uno de los métodos preferidos para medir la estabilidad de la lágrima, cuyos resultados mostraron una reducción significativamente menor entre fumadores frente a no fumadores. Sin embargo, Wang y sus colaboradores (13) no observaron diferencias significativas.

A continuación, se abordará lo que corresponde al TBUT, la CFS y el test de Schirmer I sin anestesia (SIT) entre fumadores y no fumadores. Su resultado posiblemente se deba al uso de métodos invasivos para medir las características de la ruptura de la lágrima. En tanto, el uso de fluoresceína y tiras de papel de filtro puede provocar lagrimeo reflejo, y alterar el sistema lagrimal, dando como resultado una gran variación en esas pruebas. Agin y sus colaboradores (12) reportaron también que los valores no tuvieron una diferencia significativa entre fumadores y no fumadores; sin embargo, también mencionan que métodos no invasivos y las pruebas de rojo fenol podrían haber sido utilizados en lugar de las pruebas Schirmer I y TBUT, para evitar declaraciones falsas positivas.

En su estudio, Aktaş y sus colaboradores (11) muestran que fumar cigarrillos puede resultar en hiperosmolaridad de la película lagrimal, lo cual puede dañar la función de la superficie ocular y ocasionar desgarros, y además señalan que la capa lipídica defectuosa puede haber causado la hiperosmolaridad observada en su estudio. Asimismo, los autores mencionan el artículo de Altınors y sus colaboradores (17), en el cual se evaluó la estabilidad de la capa lipídica de la película lagrimal en 60 fumadores y 34 no fumadores, mediante el análisis de los patrones de interferencia lagrimal, usando un dispositivo de interferometría de la capa lipídica DR-1. Los autores (17) informaron que los lípidos no se extendieron sobre la superficie corneal en el grupo de fumadores; dichos informes pueden explicar la disminución de TBUT en fumadores, sin cambios significativos en los resultados de la prueba Schirmer I; resultados que reflejan el componente acuoso de la lágrima. En ningún artículo incluido en esta revisión se registró el tiempo del último cigarrillo fumado antes de los exámenes de la superficie ocular y la película lagrimal. Es probable que este tiempo haya afectado los resultados de los exámenes.

Los resultados de los artículos muestran que hay similitud entre los valores obtenidos de las pruebas TBUT, en los que hubo resultados significativamente menores en fumadores que en no fumadores, determinándose que fumar sí provoca respuestas negativas en la estabilidad lagrimal. Asimismo, hay una disminución significativa en la densidad celular de la superficie ocular y metaplasia escamosa, debido a que el cigarrillo contiene químicos tóxicos que producen una transformación patológica de las células, por estar expuestas durante un largo periodo a estímulos irritantes; asimismo, fumar también puede causar daños en la glándula lagrimal por peroxidación lipídica. Además, al verse afectadas las glándulas sebáceas, los resultados de TBUT se ven alterados, ya que estas se encargan de esparcir lípidos sobre la película lagrimal mediante el parpadeo, y a su vez contribuyen a su estabilidad y evitan su evaporación. En el cuestionario del OSDI,

los fumadores presentaron síntomas mayores de la EOS que los no fumadores, debido a que la exposición directa al humo de tabaco puede aumentar las quejas subjetivas, al afectar la superficie ocular y la córnea, lo que posiblemente podría resultar en puntuaciones OSDI más altas. De los ocho artículos incluidos en esta revisión de tema, cuatro de los seis que aplicaron el TBUT reportan que sí hay una diferencia significativa en el TBUT entre fumadores y no fumadores. En cuatro estudios de seis que aplican el test de Schirmer I, se reporta que no hay diferencias significativas; sin embargo, debe señalarse que la prueba de Schirmer I medía la secreción acuosa y, al ser un método invasivo, pudo modificar los valores obtenidos, tomándose en cuenta además que unos artículos aplicaron anestesia y otros no.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la información obtenida de los artículos incluidos en esta revisión de tema, existe una diferencia considerable entre el impacto que presenta la película lagrimal en las personas fumadoras activas y pasivas, a comparación de las no fumadoras. Esto obedece a que la exposición constante a irritantes, como en este caso el humo de tabaco, provoca daños en la superficie precorneal y en las glándulas de Meibomio, y a nivel corneal, lo que ocasiona que estas partes se vean afectadas en su función. En general, esta revisión de tema muestra que fumar cigarrillos de tabaco puede ocasionar hiperosmolaridad de la película lagrimal y deterioro de la capa lipídica. En consecuencia, realizar pruebas en serie para un diagnóstico más confiable sería lo indicado; a saber, un buen tamizaje por un cuestionario validado, TBUT y Schirmer, o Tearscope (interferometría), entre otras pruebas disponibles. Para un diagnóstico más preciso del buen funcionamiento de la película lagrimal, se requiere evaluar la producción, la calidad y la estabilidad, sin interferir en la secreción refleja, mediante pruebas no invasivas, que son una herramienta muy útil, por no provocar secreción refleja. Estudios que examinen las variables longitudinales contribuirían

así al objetivo de comprender completamente las relaciones existentes entre el tabaquismo y la película lagrimal.

## CONFLICTO DE INTERESES

La presente investigación no depende de ningún proyecto institucional o subvención económica. Tampoco hay conflictos de intereses en los autores.

## REFERENCIAS

1. Skalicky SE. Ocular and Visual Physiology. Singapore: Springer Singapore; 2016.
2. Martín A, Rodríguez I, Rubio C, Revert C, Hardisson A. Efectos tóxicos del tabaco. Rev Toxicol. 2004;21(2-3): 64-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91921302>
3. Environmental Protection Agency. Respiratory Health Effects of Passive Smoking: Lung Cancer and Other Disorders. Washington: National Institutes of Health, National Cancer Institute; 1993.
4. Hecht SS. Research opportunities related to establishing standards for tobacco products under the Family Smoking Prevention and Tobacco Control Act. Nicotine Tob Res. 2012;14(1): 18-28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ntr/ntq216>
5. Hara K. Effects of cigarette smoking on ocular circulation chronic effect on choroidal circulation. Nihon Ganka Gakkai Zasshi. 1991;95(10): 939-943. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1746369/>
6. Li J, Zhang G, Nian S, Lv Y, Shao Y, Qiao N, et al. Dry eye induced by exposure to cigarette smoke pollution: An *in vivo* and *in vitro* study. Free Radic Biol Med. 2020;153: 187-201. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2020.04.007>
7. Berra S, Elorza-Ricart JM, Estrada MD, Sánchez E. Instrumento para la lectura crítica y la evaluación de estudios epidemiológicos transversales. Gac Sanit. 2008;22(5): 492-497. <http://dx.doi.org/10.1157/13126932>
8. Sherry A, Aridi M, Ghach W. Prevalence and risk factors of symptomatic dry eye disease in Lebanon. Cont Lens Ant Eye. 2020;43(4): 355-358. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clae.2019.08.001>
9. Tandon R, Vashist P, Gupta N, Gupta V, Sahay P, Deka D, et al. Association of dry eye disease and sun exposure in geographically diverse adult ( $\geq 40$  years) populations of India: The SEED (sun exposure, environment and dry eye disease) study - Second report of the ICMR-EYE SEE study group. Ocul Surf. 2020;18(4): 718-730. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtos.2020.07.016>
10. Mohidin N, Jaafar A. Effect of smoking on tear stability and corneal surface. J Curr Ophthalmol. 2020;32(3): 232-237. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/joco.joco\\_70\\_20](http://dx.doi.org/10.4103/joco.joco_70_20)
11. Aktaş S, Tetikoğlu M, Koçak A, Kocacan M, Aktaş H, Sağdık HM, et al. Impact of smoking on the ocular surface, tear function, and tear osmolarity. Curr Eye Res. 2017;42(12): 1585-1589. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02713683.2017.1362005>
12. Ağin A, Kocabeyoğlu S, Çolak D, İrkeç M. Ocular surface, meibomian gland alterations, and *in vivo* confocal microscopy characteristics of corneas in chronic cigarette smokers. Arbeitsphysiologie. 2020;258(4): 835-841. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00417-019-04547-0>
13. Wang S, Zhao H, Huang C, Li Z, Li W, Zhang X, et al. Impact of chronic smoking on meibomian gland dysfunction. PLOS One. 2016;11(12): e0168763. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0168763>
14. Erginturk Acar D, Acar U, Ozen Tunay Z, Ozdemir O, Germen H. The effects of smoking on dry eye parameters in healthy women. Cutan Ocul Toxicol. 2017;36(1): 1-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3109/15569527.2015.1136828>
15. Muhafiz E, Aslan Bayhan S, Bayhan HA, Gürdal C. Effects of chronic smoking on the meibomian glands. Int Ophthalmol. 2019;39(12): 2905-2911. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-019-01139-z>
16. Uchino Y, Uchino M, Yokoi N, Dogru M, Kawashima M, Komuro A, et al. Impact of cigarette smoking on tear function and correlation between conjunctival goblet cells and tear MUC5AC concentration in office workers. Sci Rep. 2016;6(1): 27699. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/srep27699>
17. Altinors DD, Akça S, Akova YA, Bilezikçi B, Goto E, Dogru M, et al. Smoking associated with damage to the lipid layer of the ocular surface. Am J Ophthalmol. 2006;141(6): 1016-1021.e1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2005.12.047>