

Frecuencia de ojo seco y su asociación con el uso de dispositivos electrónicos

Frequency of dry eye and its association with the use of electronic devices

María Camila Holgado Herrera¹ , Juan Pablo Maccio¹, Evangelina Esposito¹, Priscila Viotto¹, Agustina Ibáñez¹, Mariana Guaycochea¹, Julio Urrets Zavalía¹.

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Córdoba. Clínica Universitaria Reina Fabiola. Servicio de Oftalmología
Correspondencia: María Camila Holgado Herrera. email: holgadocamila@gmail.com

Resumen

INTRODUCCIÓN: La enfermedad del ojo seco (EOS) es una patología ocular caracterizada por insuficiencia cuantitativa y/o cualitativa lagrimal o ineficacia en la distribución de la película lagrimal. Esto produce cambios patológicos en la superficie del ojo y síntomas característicos. Es una patología multifactorial, con una prevalencia que fluctúa entre el 10% y el 20% de la población y en el ámbito laboral se asocia al tiempo de permanencia frente a pantallas y dispositivos electrónicos. Dada la variedad de manifestaciones clínicas, subtipos de ojo seco, la disminución de la calidad de vida y, a veces, a manifestaciones oculares severas, es necesario realizar su correcto diagnóstico y oportuno tratamiento.

OBJETIVO: Reportar la frecuencia de EOS y su asociación con el uso de dispositivos electrónicos.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio observacional, transversal, analítico y prospectivo. Se incluyeron pacientes entre 20 y 50 años de edad que asistieron a una consulta de control oftalmológica en la Clínica Universitaria Reina Fabiola, en el periodo de febrero 2022 a julio 2022. Se valoraron las siguientes variables: edad, tiempo de uso de dispositivos electrónicos, signos y síntomas, cuestionario OSDI (Ocular Surface Disease Index), altura del menisco lagrimal, tinción con fluoresceína, tinción con verde de Lisamina, tiempo de ruptura pre corneal (TRP), test de Schirmer I (sin anestesia). Análisis estadístico: las características de la muestra de pacientes se reportaron con estadística descriptiva. Para determinar la frecuencia de EOS y la relación con el tiempo del uso de dispositivos electrónicos se realizó un test Mann Whitney. Para relacionar la frecuencia de EOS con los resultados del cuestionario OSDI se utilizó Chi cuadrado; y para correlacionar la frecuencia de EOS con las pruebas de diagnóstico se utilizó Chi cuadrado para variables cualitativas y Kruskal Wallis para variables cuantitativas.

RESULTADOS: Evaluamos 100 pacientes, con una edad media de 33,38 (DE 7,93) años. El 85% (n=85) de los pacientes presentó algún signo o síntoma de EOS. El 22% (n=22) presentó EOS determinada a través de las pruebas de diagnóstico. La media diaria de uso de dispositivos electrónicos fue de 8,13 (DE 3,26) horas. No se hallaron diferencias significativas entre las horas diarias del uso de estos dispositivos con presencia o ausencia de ojo seco [8.10 (3.31) horas vs 8.23 (3.13); p>0,79].

El 60% (n=60) fue asintomático al OSDI. Se halló una relación estadísticamente significativa entre el cuestionario OSDI y la frecuencia de ojo seco (p<0,001).

Se encontró relación con EOS en la tinción con fluoresceína (p<0,001), tinción con Lisamina (p<0,001), TRP (p<0,001) y Schirmer I (p<0,001). No se encontró una relación entre EOS y la altura del menisco lagrimal (p>1).

CONCLUSIÓN: El uso de dispositivos electrónicos no se asoció a EOS según lo estudiado, sin embargo, si se correlacionó a algunos de sus signos y síntomas. Para prevenir esta patología y minimizar sus impactos, se recomienda su correcto diagnóstico, tratamiento y educación de la población.

Palabras claves: Pantallas y ojo seco, Enfermedad del ojo seco, cuestionario OSDI, lisamina, test de Schirmer I.

Abstract

INTRODUCTION: Dry eye disease (DED) is an ocular pathology characterized by tear production and/or qualitative insufficiency or inefficiency in the distribution of the tear film.

This produces pathological changes on the surface of the eye and characteristic symptoms. It is a multifactorial pathology, with a prevalence that fluctuates between 10% and 20% of the population and in the workplace it is associated with the time spent in front of screens and electronic devices. Given the variety of clinical manifestations, subtypes of dry eye, decreased quality of life and, sometimes, various ocular manifestations, it is necessary to carry out its correct diagnosis and treatment.

OBJECTIVE: Report the frequency of DED and its association with the use of electronic devices.

MATERIAL AND METHODS: Observational, cross-sectional, analytical and prospective study.

Patients between 20 and 50 years of age who attended an ophthalmological control consultation at the Reina Fabiola University Clinic, in the period from February 2022 to July 2022, were included. The following variables were evaluated: age, time of use of electronic devices, signs and symptoms, OSDI questionnaire (Ocular Surface Disease Index), tear meniscus height, fluorescein staining, lysamine green staining, precorneal rupture time (TRP), Schirmer I test (without anesthesia). Statistical analysis: the characteristics of the patient sample were reported using descriptive statistics. To determine the frequency of EOS and the relationship with the time of use of electronic devices a Mann Whitney test was performed. To relate the frequency of EOS with the results of the OSDI questionnaire, Chi square was used; and to correlate the frequency of DED with the diagnostic tests, Chi square was used for qualitative variables and Kruskal Wallis for quantitative variables.

RESULTS: We evaluated 100 patients, with a mean age of 33.38 (SD 7.93) years.

85% (n=85) of the patients presented some sign or symptom of DED. 22% (n=22) presented EOS determined through diagnostic tests. The mean daily use of electronic devices was 8.13 (SD 3.26) hours. No significant differences were found between the daily hours of use of these devices with the presence or absence of dry eye [8.10 (3.31) hours vs. 8.23 (3.13); $p>0,79$].

60% (n=60) were asymptomatic to OSDI. A statistically significant relationship was found between the OSDI questionnaire and the frequency of dry eye ($p<0.001$).

A relationship with EOS was found in fluorescein staining ($p<0.001$), lysamine staining ($p<0.001$), TRP ($p<0.001$) and Schirmer I ($p<0.001$). No relationship was found between EOS and the height of the tear meniscus ($p>1$).

CONCLUSIONS: The use of electronic devices was not associated with EOS as studied, however it was correlated with some of its signs and symptoms. To prevent this pathology and minimize its impacts, its correct diagnosis, treatment and education of the population is recommended.

Keywords: Dry eye disease, OSDI questionnaire, lysamine, Schirmer's test.

Introducción

La enfermedad del ojo seco (EOS) es causada por un grupo diverso de patologías con un denominador común, que es la deficiencia de la película lagrimal¹. Se trata de una enfermedad multifactorial, que provoca distintos síntomas oculares, donde encontramos hiperosmolaridad e inestabilidad de la lágrima, inflamación y daño de la superficie ocular². Es la patología de la superficie ocular más común que se puede observar en la consulta oftalmológica, y afecta aproximadamente entre un 10 y un 20% de la población adulta³. Dentro de las principales causas etiológicas toman mayor importancia la edad; el sexo, los factores ambientales como

viento, bajas condiciones de humedad, y distintas condiciones laborales como el uso creciente de pantallas y dispositivos electrónicos; distintas cirugías con afección corneal y/o palpebral, infecciones; enfermedades sistémicas, medicamentos y estrés². Además, son múltiples los factores de riesgo laborales asociados a EOS, principalmente por el uso de pantallas o también denominado 'síndrome visual de los ordenadores'; algunos estudios realizados en el ámbito laboral muestran la presencia de síntomas como fatiga visual, irritación ocular y pesadez de cabeza exacerbados en trabajadores con uso de pantallas¹. Clínicamente se manifiesta con una amplia variedad de signos y síntomas, que van desde síntomas leves como sensación de arenilla, ardor e irritación ocular a alteraciones graves con

incapacidad visual. Actualmente el diagnóstico de EOS, se basa en síntomas (OSDI) y las pruebas de diagnóstico con buena fiabilidad y distinción para diferenciar entre ojos con y sin EOS⁴.

Entre las pruebas están, la medición del menisco lagrimal; la meibografía; las tinciones con fluoresceína y verde de lisamina, el tiempo de ruptura pre corneal (TRP) y las pruebas de Schirmer I y II⁵.

Debido a la alta frecuencia e importancia de EOS, a la disminución de la productividad laboral y el ausentismo que genera¹⁻⁶ nos hemos propuesto determinar su frecuencia vinculado con el uso de dispositivos electrónicos de pantalla en nuestro entorno.

Objetivos

Reportar la frecuencia de EOS y su asociación con el uso de dispositivos electrónicos.

Específicos

Determinar la frecuencia de los signos y síntomas de EOS.

Relacionar los resultados del test de OSDI con EOS.

Correlacionar los resultados de las pruebas de diagnóstico convencionales con EOS.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y prospectivo.

En la población estudiada se incluyeron pacientes entre 20 y 50 años de edad, que asistieron a una consulta de control oftalmológica en la Clínica Universitaria Reina Fabiola, Córdoba, Argentina en el periodo de febrero 2022 a julio 2022.

Los pacientes fueron encuestados a través del cuestionario OSDI⁷; este cuestionario cuenta con 12 ítems que utiliza tres subescalas para evaluar los síntomas de ojo seco: síntomas oculares, función visual relacionada y desencadenantes ambientales; una puntuación de 0 a 12 se consideró normal, de 13 a 22 se consideró ojo seco leve a moderado y de 23 a 48 se consideró ojo seco grave (Anexo 1). También se interrogó acerca de los síntomas y de la cantidad de horas frente a dispositivos de pantalla.

Se realizó un examen oftalmológico que se basó en la observación en la lámpara de hendidura o biomicroscopía, evaluando posibles cambios en la superficie ocular y donde se realizaron las siguientes pruebas de diagnóstico:

- Altura del menisco lagrimal; midiéndolo con la luz de la lámpara de hendidura de 0.2mm. Se tomó como valor normal un menisco lagrimal

mayor a 0,2 mm; y como patológico un menisco lagrimal menor a 0,2 mm.

- Tinción con una gota de fluoresceína sódica 0.25% (Fluoresceína, Laboratorios Poen, Buenos Aires, Argentina) para detectar lesiones corneales. Se tomó el valor en grados según la escala de (Oxford)⁸.

Grado 0 tinción ausente; grado 1 tinción mínima; grado 2 tinción leve; grado 3 tinción moderada; grado 4 tinción marcada; grado 5 tinción severa.

- Tinción con una gota de verde de Lisamina para la detección de células necróticas; se tomó el valor en grados según la escala de (Van Bijsterveld)⁹.

Grado 0 tinción ausente; grado 1 tinción escasamente dispersa; grado 2 tinción densamente dispersa; grado 3 tinción con zonas confluentes.

Tiempo de ruptura pre corneal (TRP); colocando una gota de fluoresceína sódica 0.25% (Fluoresceína, Laboratorios Poen, Buenos Aires, Argentina). Para determinar el TRP se tomó el valor en segundos en la zona central de la córnea; desde la instalación hasta la aparición de la primera ruptura; un TRP de más de 10 segundos se tomó como valor normal y un TRP de menos de 10 segundos se tomó como patológico.

- Test de Schirmer¹⁰ (tipo) I (sin anestesia), se usaron tiras de 30mm x 5mm de papel de filtro cuantitativos grado 41 (Whatman, US). Se tomó el valor en mm.

Más de 15 mm de tira húmeda después de 5 minutos se tomó como valor normal; y un valor de menos de 15 se tomó como insuficiencia en la producción de lágrimas.

- Ojo seco: se consideró ojo seco a una puntuación en el test de OSDI mayor a 13 y más dos de los siguientes criterios: tiempo de ruptura precorneal menor de 10 segundos, test de Schirmer menor a 15 mm y tinción con fluoresceína positiva según el TFOS DEWS II (Subcomité de Fisiopatología del Taller II sobre Ojo Seco de la Sociedad para la Película Lagrimal y la Superficie Ocular)¹¹ (cualitativa nominal).

VARIABLES DE ESTUDIO

Características demográficas: edad, medidas en años (cuantitativa discreta).

Tiempo de uso de dispositivos electrónicos: medidas en horas por día (cuantitativa discreta).

Signos y síntomas: se tomaron en cuenta la sensibilidad a la luz; sensación de arenilla; ardor ocular; irritación ocular; dolor ocular; visión borrosa; mala visión (cualitativas nominales).

Test OSDI: se evaluaron síntomas oculares, función visual relacionada y desencadenantes

ambientales; medidas en grados (cualitativa ordinal).

Altura del menisco lagrimal: a través de la biomicroscopía; medida en grados (cualitativa ordinal).

Tinción con 1 gota de fluoresceína sódica 0.25% (Fluoresceína, Laboratorios Poen, Buenos Aires, Argentina); medida en grados (cualitativa ordinal).

Tinción con 1 gota de verde de Lisamina; medida en grados (cualitativa ordinal).

Tiempo de ruptura pre corneal; medida en segundos (cuantitativa discreta).

Test de Schirmer I; medida en milímetros (cuantitativa discreta).

Análisis estadístico

Con la información recolectada se creó una base de datos en Microsoft Excel. Las características de la muestra de pacientes se reportaron con estadística descriptiva. Para determinar la frecuencia, y la relación con el tiempo del uso de dispositivos electrónicos, se realizó un test Mann Whitney. Para relacionar la frecuencia de EOS con los resultados del test de OSDI se utilizó Chi cuadrado; y para asociar la frecuencia de EOS con las pruebas de diagnóstico se utilizó Chi cuadrado para variables cualitativas y Kruskal Wallis para variables cuantitativas. En todos los casos se tomó un nivel de significación <5%. El software estadístico que se utilizó fue R-medic¹².

Consideraciones éticas

El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Institucional de Ética de la Investigación en Salud (C.I.E.I.S) de la Clínica Universitaria Reina Fabiola. Fecha de aprobación del protocolo: 15 de febrero de 2022 (Anexo 3).

El proyecto se desarrolló cumpliendo con las normas que regulan la investigación:

Declaración de Helsinki y Buenas Prácticas Clínicas de ANMAT, con la ley de la provincia de Córdoba N°9694, y con la ley nacional Argentina de protección de datos personales N°25326. Este estudio se incluye dentro de la categoría "Investigación sin riesgo" de la OMS, los pacientes fueron informados sobre el mismo y firmaron un consentimiento informado previo a su participación. En todos los casos se preservó la confidencialidad de los datos personales de los pacientes incluidos en el estudio (Habeas data, Ley N° 25326/00).

Resultados

La muestra final estuvo conformada por 100 pacientes, con una edad media de 33,38 (DE 7,93) años.

El 85% (n=85) de los pacientes presentó al menos un signo o síntoma de EOS.

Los datos de los signos y síntomas encuestados se encuentran en la Figura 1.



Figura 1. Frecuencia de signos y síntomas de ojo seco.

La media diaria de uso de dispositivos electrónicos fue de 8,13 (DE 3,26) horas.

No se hallaron diferencias entre las horas diarias del uso de estos dispositivos con la frecuencia de ojo seco [8.10 (3.31) horas vs 8.23 (3.13); $p > 0,79$].

Al analizar la frecuencia de ojo seco del total de la muestra, encontramos que solo un 22% (n=22) de los pacientes presentaba diagnóstico de EOS según los criterios ya mencionados.

Según el cuestionario OSDI, un 37% (n=37) de los pacientes presentó ojo seco leve a moderado y un 3% (n=3) ojo seco grave y determinó normalidad para un 60% (n=60) de los pacientes. Se halló una relación significativa entre el test de OSDI y EOS ($p < 0,001$). Estos datos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. relación OSDI y frecuencia EOS

Test de OSDI		Ojo seco N (%)		Valor de p
		Si	No	
Test de OSDI	Negativo	-	60%	($p < 0,001$)
	Leve a moderado	20%	17%	($p < 0,001$)
	Severo	2%	1%	($p < 0,001$)

En relación a las pruebas de diagnóstico que se realizaron, se encontró que un 88% (n=88) de los pacientes presentó un menisco lagrimal normal. En la prueba de tinción con fluoresceína se evidenció que el 26% (n=26) de los pacientes presentó algún tipo de tinción, siendo mínima en la mayoría de los casos (21% n=21). El 46% (n=46) de los pacientes mostró tinción con Lisamina positiva, siendo la mayoría escasamente dispersa (37% n=37). Al analizar el TRP, un 52% (n=52) presentó valores por debajo

de los 10 segundos. El test de Schirmer determinó que solo un 27% (n=27) de los pacientes presentó mediciones patologías por debajo de 15 mm.

Las siguientes pruebas de detección de EOS se correlacionaron con el diagnóstico de EOS: tinción con fluoresceína (p<0,001), tinción con Lisamina (p<0,001), TRP (p<0,001) y Schirmer I (p<0,001). No se encontró una relación entre EOS y la altura del menisco lagrimal (p>1). Los datos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. relación pruebas de DX y EOS

Pruebas de dx		Ojo seco N (%)		Valor de p
		Si	No	
Pruebas de dx	Fluoresceína	26%	74%	(p<0,001)
	Lisamina	46%	54%	(p<0,001)
	TRP	52%	48%	(p<0,001)
	Schirmer I	27%	73%	(p<0,001)
	Menisco	12%	88%	(p>1)

Discusión

La EOS está caracterizada por síntomas de malestar ocular que no siempre están relacionados a los cambios clínicos observables en la superficie ocular¹³.

En base a un estudio publicado el uso de pantallas y computadoras ha alcanzado niveles de saturación con el 95 por ciento en las personas entre 18 a 34 años¹⁴ y la prevalencia del EOS en adultos jóvenes usuarios de pantallas es aproximadamente el doble en comparación con la población que no las utiliza del mismo grupo etario¹⁵.

Según nuestro estudio, se demostró un aumento de signos y síntomas de ojo seco, vinculados a la exposición de pantallas, principalmente, en una población económicamente activa debido a nuevas formas de trabajo que implican horas de fijación visual.

Por otra parte, Kluzenaar et al¹⁶. Informaron en sus estudios realizados en trabajadores de oficina que el 34 % presentó síntomas de ojo seco, y la mayoría de estos trabajadores (91%) afirmaron que estos síntomas se redujeron fuera de la oficina. Dentro de los síntomas de los pacientes encuestados en este estudio, la sensación de arenilla, el ardor y la irritación fueron los más frecuentes, con un uso promedio de ocho horas diarias de computadora u otros dispositivos electrónicos por día. Aun así, con un incremento de los signos y síntomas no se vio registrado un aumento significativo en la frecuencia de ojo seco, ya que solo se estimó una frecuencia del 22%, esto podría deberse a que se trata más bien de un ojo seco evaporativo transitorio por el uso de pantallas. En otro estudio se ha planteado que el exceso de evaporación del líquido lagrimal debido a la disminución del parpadeo y la

disminución de la capa lipídica mientras se mira fijamente las pantallas es un factor causante del ojo seco¹⁷.

Según el autor Prince Kwaku Akowua et al¹⁸ los factores de riesgo para ojo seco están cada vez más relacionados con la industrialización y la modernización y pueden ser muy frecuentes en grandes ciudades, lo que contribuye a la alta prevalencia de síntomas generales y graves de ojo seco. Por lo tanto, la evaluación de los síntomas es una parte crucial del proceso de diagnóstico y manejo de esta enfermedad y debido a los desafíos en el diagnóstico y su clasificación, los médicos deben evaluar la historia ocular, los síntomas y signos, y los resultados de las pruebas juntos.

Una de las formas útiles que se encuentran en la actualidad y que se evalúa a partir de este estudio es el test de OSDI, desarrollado por Allergan, de evaluación breve y de fácil entendimiento, y por ello uno de los más utilizados, el cual mide la frecuencia de los síntomas de ojo seco y sus efectos sobre el funcionamiento relacionado con la visión, evaluando de esta forma varios aspectos de la enfermedad de la superficie ocular¹⁹.

En nuestro estudio se halló una relación entre los síntomas registrados por los pacientes en el cuestionario y la frecuencia de ojo seco; los pacientes que no presentaron síntomas a través del test tampoco presentaron signos clínicos evidentes, mientras que los pacientes que presentaron algún síntoma asociado respondían a algún signo clínico de EOS. Es decir, según el cuestionario el 60 % de los participantes no presentaban síntomas de ojo seco, mientras que el 40 % restante manifestó algún síntoma general o severo de ojo seco.

Por lo contrario, algunos autores reflejan algunas limitaciones en este cuestionario que podrían deberse a la dificultad entre las categorías de preguntas en el mismo^{13,20}, es por ello que además del cuestionario también se entrevistó a los pacientes si padecían o no síntomas de ojo seco y se tuvieron en cuenta la sensibilidad a la luz, sensación de arenilla, ardor, irritación, dolor ocular, visión borrosa y mala visión. Se analizaron los resultados y se obtuvo que el 85 % de los pacientes presentó algún síntoma o signo de EOS y solo el 15% se mantuvo asintomático. Por tanto, nuestros resultados demuestran una relación significativa entre OSDI, los síntomas registrados por los pacientes y la frecuencia de EOS.

Para analizar la cantidad de película lagrimal se examinó la altura del menisco lagrimal en la lámpara de hendidura y se encontró que el 88% de los encuestados tenían un menisco lagrimal

normal. Según un estudio publicado la altura del menisco lagrimal se observó de manera similar en jóvenes después de 20 minutos de jugar un juego de computadora²¹, además no se halló una relación significativa con la frecuencia de EOS.

La superficie ocular se estudió instalando una gota de Fluoresceína sódica al 0,25% y una gota de verde de Lisamina en saco conjuntival para hallar lesiones corneales y conjuntivales. Se vieron cambios en estos pacientes, desde tinciones leves hasta tinciones graves confluentes, hallando una relación entre estos cambios y la frecuencia de ojo seco.

La estabilidad de la película lagrimal precorneal en estudios con dispositivos digitales se ha determinado midiendo el TRP o BUT²². Kim et al²³ informaron una disminución después de 60 minutos de jugar un juego o ver una película en la computadora. En este estudio el 52% de los pacientes presentaron un TRP por debajo de los 10 segundos, demostrando una relación significativa con la frecuencia de ojo seco asociada al uso de dispositivos electrónicos. En otro estudio, además, se determinó que el TRP era superior a 10 segundos solo en aquellos que usaban teléfonos durante menos de una hora al día, mientras que las probabilidades de tener la enfermedad del ojo seco era 13 veces mayor en el grupo que usó teléfonos durante tres horas al día²⁴.

A través de la prueba de Schirmer I se observó que un 27 % de los pacientes presentó mediciones patológicas por debajo de 15 mm. El hecho de no encontrar más pacientes con esta prueba patológica, podría deberse, según un estudio a la epifora refleja y por lo tanto puede resultar en el diagnóstico erróneo de los pacientes con ojo seco como normales y por ello sugieren que la prueba de Schirmer por sí sola no sería una buena prueba para el diagnóstico EOS²⁵. Otro estudio sugiere que el mecanismo de evaporación prevalece más que la reducción de la liberación de lágrimas en los ojos secos debido al uso de la computadora²⁶, es por ello que valores de Schirmer podrían ser normales en pacientes con síntomas de ojo seco.

No obstante, en nuestro estudio se halló una relación significativa con la frecuencia de ojo seco, y como se observa en el estudio de Nakamura et al²⁷.

trabajadores de oficina en Japón, evidenciaron una puntuación de Schirmer disminuía para aquellos que trabajaban en computadoras por más de dos horas al día.

Conclusión

El uso de dispositivos electrónicos no se asoció a EOS según lo estudiado, sin embargo, si se correlacionó a algunos de sus signos y síntomas. La comprensión de esta asociación es fundamental para prevenir la instauración de la patología y minimizar sus impactos. Es necesario realizar correcto diagnóstico utilizando el test de OSDI y pruebas de diagnóstico como el TRP y las tinciones conjuntivales y corneales.

Bibliografía

1. M.T.Vicente-Herrero, M.V.Ramírez-Iñiguez de la Torre, M.J.Terradillos-García, Á.A.López González. Dry eye syndrome. Occupational risk factors, valuation and prevention. Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) 2014; 40(2):97-103.
2. J. Merayo-LLoves. Ojos eco. Instituto Universitario Fernández-Vega. Fundación de Investigación Oftalmológica. Universidad de Oviedo. Oviedo. Principado de Asturias. España 2017; 12(46):2766-75.
3. L.A. Rodríguez-Torres, D.J.Porrás-Machado, A.E.Villegas-Guzmán, J.A.MolinaZambrano. Analysis of incidence of ocular surface disease index with objective tests and treatment for dry eye. Centro Médico Docente la Trinidad, Departamento de Oftalmología, Clínica de Córnea, Caracas, Venezuela 2010; 85(2):70-75.
4. L. Morales-Fernández, J. Pérez-Álvarez, R. García-Catalán, J.M. Benítez-del- Castillo, J. García-Sánchez. Clinical-histological correlation in patients with dry eye. Unidad de Superficie ocular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Spain 2010;85(7):239-245.
5. Fuentes Páez, J.M.Herrerías,Y.Cordero, Almaraz,M.J.González,M.Calonge. Lack of concordance between dry eye syndrome questionnaires and diagnostic tests. Asociación Para Evitar La Ceguera en México, México D.F, México. Universidad de Valladolid, 2011; 86(1)3:7.
6. Menéndez, C. C., Amick, B. C., Robertson, M., Bazzani, L., DeRango, K., Rooney, T., & Moore, A. A

- replicated field intervention study evaluating the impact of a highly adjustable chair and office ergonomics training on visual symptoms. *Applied Ergonomics* (2012) 43(4), 639–644.
7. Greco G, Pistilli M, Asbell PA, Maguire MG. For the Dry Eye Assessment and Management (DREAM) Study Research Group, Association of Severity of Dry Eye Disease with Work Productivity and Activity Impairment in the Dry Eye Assessment & Management Study, *Ophthalmology* 2020 S0161-6420(20)31014-9.
 8. Michael Møller-Hansen, Ann-Cathrine Larsen, Peter Bjerre Toft, Charlotte Duch Lynggaard, Camilla Schwartz, Helle Bruunsgaard, Mandana Haack-Sørensen, Annette Ekblond, Jens Kastrup, Steffen Heegaard. Safety and feasibility of mesenchymal stem cell Frecuencia de Ojo Seco y su asociación con el uso de dispositivos electrónicos 2022 16 therapy in patients with aqueous deficient dry eye disease. *Ocular Surface* (2020). S1542-0124(20)30182-8.
 9. Seror, Raphaële; Rauz, Saaeha; Gosset, Marjolaine; Bowman, Simon J. Disease activity and patient reported outcome measures in Sjögren's – what are the best tools to evaluate?. Oxford University Press on behalf of the British Society for Rheumatology Oxford, England (2019), 10.1093/rheumatology/kez201.
 10. Hampel U, Schuster AK, Nickels S, Schulz A, Lackner KJ, Münzel T, Wild PS, Beutel M, Schmidtman I, Pfeiffer N, Schirmer test results: are they associated with topical or systemic medication? *Ocular Surface* (2019) S1542-0124(18)30344-6.
 11. Wolffsohn, J. S, Arita, R, Chalmers, R, Djalilian, A, Dogru, M, Dumbleton, K, Craig, J. P. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. *The Ocular Surface* (2017) 15(3), 539– 574.
 12. "Mangeaud A, Elías Panigo DH. 2018 R-Medic. Un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. *Revista Methodo* 3 (1) 18-22."
 13. Fenga, Concettina; Aragona, Pasquale; Di Nola, Carmelina; Spinella, Rosaria. Comparison of Ocular Surface Disease Index and Tear Osmolarity as Markers of Ocular Surface Dysfunction in Video Terminal Display Workers. *American Journal of Ophthalmology* (2014) 158(1), 41–48. e2.
 14. Lopez-Fernandez O, Kuss DJ, Romo L, Morvan Y, Kern L, Graziani P, Rousseau A, Rumpf HJ, Bischof A, Gässler AK, Schimmenti A, Passanisi A, Männikkö N, Kääriäinen M, Demetrovics Z, Király O, Chóliz M, Zacarés JJ, Serra E, Griffiths MD, Pontes HM, LelonekKuleta B, Chwaszcz J, Zullino D, Rochat L, Achab S, Billieux J. Self-reported dependence on mobile phones in young adults: A European cross-cultural empirical survey. *J Behav Addict.* 2017 Jun 1;6(2):168-177.
 15. Alper Yazici, Esin S. Sari, Gozde Sahin, Adil Kilic, Harun Cakmak, Orhan Ayar, Samet S. Ermis. Change in tear film characteristics in visual display terminal users. *Eur J Ophthalmol* 2015; 25 (2): 85-89
 16. Yvonne de Kluizenaar, Celina Roda, Nienke Elske Dijkstra, Serena Fossati, Corinne Mandin, Victor Mihucz, Otto Hänninen, Eduardo de Oliveira Fernandes, Gabriela Silva, Paolo Carrer, John Bartzis, Philomena Bluysen. Office characteristics and dry eye complaints in European workers - The OFFICAIR Study, *Building and Environment* (2016), S0360-1323(16)30090-7.
 17. María del Rosario Sánchez- Valerio, Karim Mohamed-Noriega, Irma Zamora-Ginez, Blanca Guadalupe Baez Duarte, Verónica Vallejo-Ruiz. Dry Eye Disease Association with Computer Exposure Time Among Subjects with Computer Vision Syndrome. *Clinical Ophthalmology* 2020;14 4311–431.
 18. Akowuah, P. K., Adjei-Anang, J., Nkansah, E. K., Fummey, J., Osei-Poku, K., Boadi, P., & Frimpong, A. A. Comparison of the performance of the dry eye questionnaire (DEQ5) to the ocular surface disease index in a non-clinical population. *Contact Lens and Anterior Eye* (2021) 101441.
 19. Guarnieri, A., Carnero, E., Bleau, A.-M., Alfonso-Bartolozzi, B., & Moreno-

- Montañés, J. Relationship between OSDI questionnaire and ocular surface changes in glaucomatous patients. *International Ophthalmology* (2019) 10.1007/s10792-019-01236-z.
20. Pult, Heiko; Wolffsohn, James S. The development and evaluation of the new Ocular Surface Disease Index-6. *The Ocular Surface* (2019) S1542012419301016.
21. Cardona, G., García, C., Serés, C., Vilaseca, M., & Gispets, J. Blink Rate, Blink Amplitude, and Tear Film Integrity during Dynamic Visual Display Terminal Tasks. *Current Eye Research* (2011), 36(3), 190–197.
22. Jaiswal, S., Asper, L., Long, J., Lee, A., Harrison, K., & Golebiowski, B. Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clinical and Experimental Optometry* (2019) 10.1111/cxo.12851.
23. Kim, D. J., Lim, C.-Y., Gu, N., & Park, C. Y. Visual Fatigue Induced by Viewing a Tablet Computer with a High-resolution Display. *Korean Journal of Ophthalmology* (2017) 31(5), 388.
24. Moon, J. H., Kim, K. W., & Moon, N. J. Smartphone use is a risk factor for pediatric dry eye disease according to region and age: a case control study. *BMC Ophthalmology*, (2016) 16(1).
25. Ünlü, C., Guney, E., Sezgin Akçay, B. I., Erdogan, G., Akcali, G., & Bayramlar, H. (2012). Comparison of ocular-surface disease index questionnaire, tearfilm break-up time, and Schirmer tests for the evaluation of the tearfilm in computer users with and without dry-eye symptomatology. *Clinical Ophthalmology* 2012;6 1303–1306.
26. Akkaya S, Atakan T, Acikalin B, Aksoy S, Ozkurt Y. Effects of long-term computer use on eye dryness. *North Clin Istanbul* 2018;5(4):319–322.
27. Nakamura S, Kinoshita S, Yokoi N, Ogawa Y, Shibuya M, et al. Lacrimal Hypofunction as a New Mechanism of Dry Eye in Visual Display Terminal Users. (2010) *PLoS ONE* 5(6): e11119.

