

EVALUACIÓN DE LA PELÍCULA LAGRIMAL CON MÉTODOS DIAGNÓSTICOS INVASIVOS vs método diagnóstico no invasivo.

Patricia Durán*
Alejandro León*
Mónica Márquez*
Claudia Veloza*

Co-autores:

Elsa Victoria Grisales **
Luis Carlos Rivillas **
José William Martínez ***

Resumen

Debido a la gran importancia fisiológica y óptica que representa la película lagrimal para el correcto funcionamiento del ojo humano, una acertada evaluación y diagnóstico de cualquier tipo de anomalía o alteración, ya sea en sus mecanismos de secreción, estabilidad o calidad, de una o todas sus capas, se convierte en una imperiosa necesidad para la práctica optométrica y oftalmológica.

La evaluación de la película preocular lagrimal (PLPO) es de gran ayuda diagnóstica en salud visual. En muchos países se vienen empleando técnicas no invasivas, basadas en interferometría^{1, 2, 3}; las técnicas invasivas (BUT) tiempo de rompimiento de la película lagrimal, han demostrado no tener validez significativa por su baja reproducibilidad^{4, 5} y por provocar una alteración bioquímica de la película lagrimal, inducida por la fluoresceína.

Este estudio se llevó a cabo con el fin de evaluar una técnica de rompimiento de la película lagrimal no invasiva (BUTNI) con Tearscope® de Keeler U.K., basada en principios físicos de interferometría, a través de colores de interferencia generados por las diferentes longitudes de onda^{6, 7, 8}. Este instrumento mide el espesor de la capa lipídica y el reservorio lagrimal, e igualmente permite observar la calidad de la película lagrimal. Se escogió una muestra de 60 sujetos presumiblemente sanos (n= 60), de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión y por medio del cuestionario validado McMonnies^{9, 10, 11}, para diagnóstico de ojo seco, se evaluaron ambos ojos.

Con el fin de descartar alteraciones en la visión del color, los examinadores fueron sometidos a la prueba Farnsworth D15¹² para evitar sesgos en la observación de los patrones de colores con el Tearscope®. En una primera sesión se evaluaron el BUTNI^{7, 8}, BUT con fluoresceína al 2% (FulGlo) y Schirmer Test I^{3, 14, 15} y en la segunda sesión Schirmer Test II con proximetacaina al 0,5%, para evitar la interacción farmacológica entre proximetacaina y fluoresceína. Los datos se procesaron en Excel, EPI Info 6 y Epidat 3.0.

Palabras clave: BUT, BUTNI, interferometría, Schirmer Test, PLPO (Película lipídica preocular), test invasivos, test no invasivos.

* Docentes Programa Optometría Fundación Universitaria Área Andina

** Estudiantes Optometría

*** Director Centro de Investigaciones Fundación Universitaria Área Andina Pereira. Docente Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Tecnológica de Pereira.

Se encontró una sensibilidad y una especificidad del BUTNI de 65,9% y 62,5% respectivamente, versus el patrón de oro (BUT). El patrón de colores interferenciales más frecuentemente encontrado fue el de primer orden correspondiente a un espesor de la capa lipídica de 90 a 140nm (26%). El tiempo de ruptura de la PLPO fue menor a 23 segundos en el 85% de la población de estudio. Los síntomas de ardor y sensación de cuerpo extraño versus el BUTNI tuvieron mayor sensibilidad: 74% y 71,4% respectivamente, que los detectados por el BUT: 58% y 60,7%. El Test de Schirmer I presentó una sensibilidad del 42,9%, para ardor e irritación del 20,8%, y especificidad del 95,7% para ardor y 91,7% para irritación. Los valores para Test de Schirmer II reportaron sensibilidad de 21,1% para irritación y una alta especificidad para los signos de irritación y ardor: 90,9% y 80%, respectivamente. En contraste, el reservorio observado bajo el Tearscope®, técnica no invasiva, el cual se valora observando el menisco lagrimal en el fondo del saco, reportó una sensibilidad para irritación de 44,7% y para ardor de 40%, a su vez, la especificidad relacionada a la irritación fue de 63,6%, resequeadad: 59,4% y ardor: 50%.

Abstract

Preocular tear film (POTF) evaluation is a main diagnostic issue in primary visual care. A comprehensive evaluation of its anomalies, POTF layers' stability, quality and secretor mechanisms should be mandatory in Optometric and Ophthalmologic practice. Most countries worldwide are using recently developed POTF non invasive techniques, interferometry based^{1,2,3}. Some other investigators have proven that the invasive technique break-up time (BUT) does not have a significant value because of its low reproducibility^{4,5} also, due to fluorescein induced biochemical tear film alteration. This study has been made in order to evaluate a non invasive beak-up-time technique (NIBUT), based on physical principles of interferometry through interferometric colors generated by the various wave-length, by means of Tearscope® from Keeler U.K.^{6,7,8}. This instrument measures tear film's lipid layer thickness and reservoir, also, tear film's quality can be observed. The study sample was 60 presumably healthy subjects (n=60) according to inclusion and exclusion criteria and by means of the validated McMonnies questionnaire for dry eye^{9,10,11}. Both eyes were evaluated. In order to rule out vision color anomalies, chosen examiners underwent Farnsworth D15 test to avoid NIBUT's^{7,8} interferential colors patterns misjudge during observation¹² with Tearscope®. On a first session NIBUT, BUT with fluorescein 2% (FulGlo) and Schirmer Test I^{13,14,15} were evaluated. Schirmer Test II with proximetacaine 0,5% was evaluated on the second session to avoid a pharmacologic interaction between proximetacaine and fluorescein. Analysis statistical data software used were Excel, EPI Info 6 and Epidat 3.0.

According to the results, NIBUT's sensibility and specificity were 65,9% and 62,5% respectively, versus gold test (BUT). Most frequently color pattern reported was First Order Pattern, which corresponds to a lipid layer of 90 to 140nm (26%). In 85% of the population the break-up-time for POTF was less than 23 seconds.

Burning and foreign body symptoms versus NIBUT had higher sensibility and specificity: 74% and 71,4% respectively while for BUT they were 58% and 60,7%. Schirmer I test reported 42,9% sensibility for burning, 20,8% for irritation and 95,7% specificity for burning and 91,7% for irritation. Schirmer II test reported 21,1% sensibility for irritation and a high specificity for irritation and burning: 90,9% and 80%. In contrast tear reservoir presented 44,7% sensibility for irritation and 40% for burning while specificity related to irritation was 63,6%, 59,4 for dryness and 50% for burning.

Introducción

Las anomalías en la secreción normal de la película lagrimal preocular, es una consulta frecuente en Optometría^{16, 17}. La PLPO está compuesta por tres capas: Superficial lipídica (producida principalmente por las glándulas de Meibomio, localizadas en los párpados superior e inferior y en menor grado por las glándulas de Zeis y Moll), bioquímicamente está compuesta de monoesteres de cera, esterres, hidrocarburos, triglicéridos, diglicéridos, colesterol, ácidos grasos libres y lípidos polares (incluidos fosfolípidos), una capa acuosa (segregada principalmente por la glándula lagrimal principal y por las glándulas accesorias: Krause y Wolfring) y la capa de mucina (secretada por células caliciformes de los epitelios corneal y conjuntival)¹⁸. De la interacción bioquímica, metabólica y fisiológica entre las tres, depende su buen funcionamiento. De la estabilidad y calidad total de la película\h⁴ depende en parte la integridad corneal, gracias a que ésta posee moléculas inmunológicas (Inmunoglobulinas IgA e IgM, mucinas, Interleukinas IL1, betalisisina, lactoferrina, lisozima)\h¹¹⁹, que protegen al ojo de infecciones oculares\h⁵.

Para evaluarla se emplean métodos invasivos: Schirmer test I, Schirmer test II, BUT (tiempo de ruptura lagrimal), hilo de rojo fenol y métodos no invasivos: BUTNI (non invasive break up time), altura del menisco lagrimal, microscopía digital. Con el fin de validar en sensibilidad y especificidad, las pruebas más empleadas en clínica para el diagnóstico de la PLPO, en el presente estudio, se utilizaron tres métodos invasivos y un método no invasivo basado en interferometría: Tearscope® Plus® (Keeler

International UK). Durante la revisión bibliográfica para la realización de este estudio, no se encontraron datos de sensibilidad y especificidad de los test invasivos y no invasivos.

Entre los métodos invasivos para medir la cantidad de producción de la PLPO se utilizaron:

1. Test de Schirmer I: empleado desde hace cien años\h⁴, es una técnica invasiva que consiste en utilizar tiras de papel filtro Whatman N° 1. La tira se coloca doblada 'por la ranura y enganchada' sobre el margen inferior palpebral nasal. Al paciente se le indica que mire hacia arriba antes de la inserción de la tira y se contabilizan 5 min. El volumen lagrimal es la longitud (en mm) del área humedecida de la tira medida desde la ranura. El test de Schirmer ha sido ampliamente estudiado\h¹⁵. El valor considerado como normal según Smolin y Thoft 1987\h^{15,20,21} es igual o mayor a 15 mm en un tiempo de 5 minutos²². Este dato corresponde a la secreción total (refleja mas basal). Sin embargo esta prueba ha sido revalidada por varios autores por presentar valores normales en pacientes con sintomatología relacionada con alteraciones en la película lagrimal\h¹⁴.

2. Test de Schirmer II: Es una modificación del Schirmer Test original. Se aplica un anestésico tópico (proximetacaína al 0,5%), se esperan 10 segundos y se procede igual que el Schirmer I. El valor normal es igual o mayor a 10 mm. Este dato responderá a la secreción basal, dada la eliminación de la secreción refleja gracias a la aplicación del anestésico tópico.

3. **Break-Up-Time (BUT):** El BUT es el tiempo en segundos que tarda en aparecer el primer rompimiento (una mancha oscura) después de un parpadeo completo. Se instila una gota de fluoresceína (tinción vital Fenestra y Tseng 1992) (en solución o se pone en contacto con la conjuntiva una tirilla impregnada en fluoresceína previamente humedecida con lágrimas artificiales, y se observa la película lagrimal con la lámpara de hendidura con objetivo de 16X. Al paciente se le indica que parpadee completo y que mantenga el ojo abierto. En este momento se empieza a tomar el tiempo hasta que aparezca la primera mancha oscura indicando el rompimiento. Los valores promedio se consideran en un rango de 10 a 40 segundos; sesiones iguales o menores a 10 segundos son consideradas anormales.

La técnica no invasiva empleada en el presente estudio, se realizó con el Tearscope®, fabricado en Gran Bretaña, y diseñado por Jean Pierre Guillon^{7,23}.

4. **Técnica no invasiva (BUTNI):** Basada en principios de interferometría (la interferencia de dos ondas de luz blanca al chocar sobre una superficie, se reflejan en colores interferenciales generados por longitudes de onda que se anulan, o se superponen, dando franjas de colores conforme al espectro de luz), así, permite evaluar el espesor de la capa lipídica en nanómetros. Para realizarla se ubica el equipo frente al ojo del paciente, se indica al paciente que parpadee una vez y se cronometra el tiempo que toma en aparecer una discontinuidad en la película lagrimal. Se considera

un valor anormal de rompimiento por debajo de 23 segundos.

Los diversos patrones de color correspondientes al valor en nanómetros son reportados en la Tabla 1. A su vez, el equipo permite evaluar cualitativamente el reservorio lagrimal, observando el menisco lagrimal. En el margen del párpado inferior existe un reservorio de lágrimas, el cual es esparcido por el párpado superior. Esta acción hace que la lágrima se distribuya a través de la superficie ocular con cada parpadeo. El espesor de la película lagrimal depende de la evaporación de las lágrimas, del coeficiente de difusión de los distintos componentes a través de la córnea y del volumen lagrimal; la altura del prisma lagrimal es análoga al volumen lagrimal. Lamberts et al. (1979) dio como alturas normales 0,1 – 0,3 mm y alturas < 0,1mm asociados con ojo seco. Otros métodos para medir la altura han sido propuestos y varían de 0,2mm a 1,0 mm (Port y Asaria 1990).

Materiales y métodos

Definición del tipo de estudio: el presente es un estudio de tipo cuasi-experimental que se desarrolla con el objetivo de validar una prueba diagnóstica.

Caracterización de población: se realizó un tamizaje previo conforme al cuestionario internacional validado McMonnies, para evaluar ojo seco. Se escogieron voluntarios, previo consentimiento informado, resultando una población sana de 60 pacientes: 15 hombres, 45 mujeres distribuidos en grupos etáreos: Hombres y mujeres menores a 25 años²⁶, hombres

y mujeres entre 25 y 45 años³¹, hombres y mujeres mayores a 45 años³.

Criterios de inclusión: se preseleccionaron 70 personas (N=70) de las cuales por evaluación clínica y al cuestionario McMonnies se clasificaron como sanas se seleccionaron 60 (n=60) para evaluar ambos ojos, con criterios de selección conforme a cuestionario validado y modificado McMonnies^{9,10,11}.

Criterios de exclusión: Las personas que salieron con alteración de acuerdo al cuestionario de McMonnies.

La Fundación adquirió a nombre del estudio una póliza de responsabilidad civil, para asumir los costos de atención para las personas que presentaran reacciones adversas a las pruebas aplicadas.

Técnicas de recolección de datos: selección de evaluadores: para control de sesgos, se escogió un evaluador para realizar la anamnesis y se capacitaron y estandarizaron dos optómetras como evaluadores, a los cuales se les realizó previamente el test de Farnsworth D15, para evaluar anomalías en la visión del color y evitar alteraciones en la observación de los patrones de colores interferenciales. Se asignó un evaluador para la primera sesión (Técnicas no invasivas)

y otro para la segunda: técnicas invasivas. Los evaluadores desconocían el resultado de la primera prueba cuando realizaban la segunda.

Procedimiento: en dos sesiones alternas, en forma prospectiva, se recogieron los datos de la prueba índice con relación al estándar de referencia; se evaluaron: Primero: BUTNI (Interferometría no invasiva con Tearscope® de Keeler U.K.)^{7,8}, luego se realizó el BUT (tiempo de la ruptura lagrimal) con fluoresceína al 2% (FulGlo), los dos bajo lámpara de hendidura con aumento de 16X, en el mismo ambiente y la misma luz y Schirmer Test I^{13,14}, 5907345¹⁵. En otra sesión se evaluó Schirmer Test II (proximetacaína al 0,5%) para evitar interacción farmacológica entre proximetacaina y fluoresceína. El patrón de oro para estabilidad de la PLPO fue el BUT y el Schirmer I para la cantidad lagrimal. Los test de diagnóstico se llevaron a cabo en el mismo ambiente, igual hora del día y con la misma intensidad de luz para todos.

El trabajo de campo se realizó de Mayo a Julio de 2005.

Análisis estadístico: los datos se procesaron en EPI Info 6, Excel y EPIDAT 3.0, para hallar sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

Resultados

Tabla 1. Caracterización demográfica Pereira 2005

EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	F	%	F	%
MENORES 25 AÑOS	3	5,0	23	38,3
25 A 45	10	16,7	21	35,0
MAYORES A 45	2	3.3	1	1,7
TOTAL	15	25.0	45	75,0

La población de mayor frecuencia participante en el estudio correspondió al grupo etáreo comprendido entre 25 a 45; todos estaban sanos. En cuanto a

género, la mayor proporción correspondió a género femenino, ya que en esta institución las mujeres son el género mayoritario.

Tabla 2. Frecuencia de síntomas asociados a alteraciones de la Película Lagrimal Preocular (PLPO)

SÍNTOMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IRRITACIÓN	38	63,3
SENSACIÓN DE C.E	28	46,7
RESEQUEDAD	27	45,0
SECRECIÓN MATUTINA	18	30,0
INCONFORT	28	46,7
ARDOR	50	83,3

No se encontraron reportes de estudios previos, con hallazgos de síntomas asociados a ojo seco en pacientes sanos. Respecto a frecuencia de síntomas, un

estudio realizado por Lee et al. (pacientes con ojo seco), reportado en el *British Journal of Ophthalmology*, la frecuencia más alta fue la de ardor (59,1%)²⁴.

Tabla 3. Hallazgos clínicos en patrones y colores interferenciales de las Técnicas no invasivas.

TIPO DE PATRÓN	AMBOS OJOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
□		
SIN CAPA LIPÍDICA (menor a 13nm)	0	0,0
RED ABIERTA (13 a 50nm)	3	2,5
RED CERRADA (30 a 50nm)	14	11,7
ONDAS (50 a 80nm)	23	19,2
AMORFO (80 a 90nm)	27	22,5
PRIMER ORDEN (90 a 140nm)	31	25,8
SEGUNDO ORDEN (140 a 180nm)	1	0,8
COLORES MÚLTIPLES (mayor a 180nm)	11	9,2
MIXTOS (mayor a 180nm)	10	8,3
□ TOTAL	120	100,0

Fuente: Patrones colores interferenciales Tearscope®. Internacional Contact lens Association. IACLE. Modulo 7. Manual Keeler.

Respecto a la presencia de los colores interferenciales encontrados con las técnicas no invasivas estudiadas en el Tearscope®, (Keeler Internacional Inc.) en ambos ojos el patrón más frecuente-

mente encontrado fue el de primer orden, correspondiente a un espesor de 90 a 140nm (26%) de la capa lipídica de la PLPO, seguido de un patrón amorfo correspondiente a 80 a 90nm de espesor

(23%). Los patrones de colores mixtos correspondieron a segundo orden 1%, patrón de colores múltiples el 9% y patrones mixtos un 8%. Según los estudios de Guillon et al²⁶, los patrones de red cerrada, ondas, amorfo y primer orden corresponden a poblaciones con PLPO normal. Un patrón sin capa lipídica o de red abierta, está asociado a inestabilidad de la película lagrimal. La presencia de un patrón de colores mixtos, co-

rresponde a PLPO contaminadas, o exceso de producción de grasas por las glándulas de Meibomio.⁷

Patrones de espesor lipídico de la PLPO, el de mayor frecuencia el de primero orden (31 ojos), seguido del patrón amorfo (27 ojos), en contraste, la menor incidencia de patrones correspondió a patrones de segundo orden y red abierta.

Tabla 4. Tiempo de ruptura lagrimal en Tiempo de Ruptura Lagrimal no Invasivo (BUTNI).

BUTNI	F	PORCENTAJE
BUTNI MENOR 23	51	85%
BUTNI MAYOR o IGUAL A 23	9	15%
TOTAL	60	100%

Los hallazgos clínicos para el tiempo de ruptura, fueron mayor a 23 segundos en un 15% de la población y menor o igual a 23 segundos en un 85%. Éstos resultados revisten importancia clínica ya que

teniendo en cuenta el valor estimado como normal^{7,15,23}, la mayoría de los pacientes examinados en este estudio, los cuales se presumían sanos, están en el grupo de BUTNI alterado.

Tabla 5. Tiempo de Ruptura en Técnica Invasiva (BUT).

BUT	F	PORCENTAJE
BUT MENOR 10	32	53%
BUT MAYOR 10	28	47%
TOTAL	60	100%

Con la técnica invasiva BUT, la población con ruptura anormal (menor a 10 segundos) fue de 47%. Correlacionando con los valores anormales para el BUTNI, 85% de la población

presentó valores anormales para el BUTNI de acuerdo a los estándares internacionales, corresponde a tiempos de ruptura de inestabilidad de la PLPO.

Tabla 6. Resultados Schirmer I anormal (menor a 15mm) y Normal (mayor o igual a 15mm)

SCHIRMER	Fi	PORCENTAJE
SCHIRMER I MENOR 15	13	21,7%
SCHIRMER I MAYOR 15	47	78,3%
TOTAL	60	100%

Respecto a la evaluación de la cantidad de la película lagrimal, los valores obtenidos con el Test de Schirmer I fueron normales para un alto porcentaje de la población, lo cual indica una secreción lagrimal normal para ese test.

Tabla 7. Hallazgos de reservorio lagrimal en el Test de Rompimiento de la Película Lagrimal no Invasiva (BUTNI).

RESERVORIO	Fi	PORCENTAJE
BUENO	35	58,3%
DEFICIENTE	25	41,7%
TOTAL	60	100%

En contraste, los valores obtenidos en los reservorios observados bajo la técnica no invasiva, conseguidos para el menisco lagrimal con buen reservorio por la técnica no invasiva, fue de 58,3% para buenos reservorios y 41,7% de reservorios deficientes.

Tabla 8. Sensibilidad y especificidad Test de Rompimiento de la Película Lagrimal no Invasiva

	PORCENTAJE	Int Confianza 95%
Sensibilidad	65,9 %	50,0 – 79,1
Especificidad	62,5 %	35,9 – 83,7
VPP	82,9 %	65,7 – 92,8
VPN	40,0 %	21,8 – 61,1

(BUTNI) vs. Test de Rompimiento de la Película. Los valores obtenidos de sensibilidad y especificidad, se consideran altos en la medida que los datos obtenidos corresponden a observaciones encontradas en una población sana.

Tabla 9. Resultados de sensibilidad y especificidad de los Test de Rompimiento de la Película Lagrimal Invasiva BUT vs. cada uno de los síntomas.

SINTOMA	BUT			
	SENSIBILIDAD	Int Confianza 95%	ESPECIFICIDAD	Int Confianza 95%
ARDOR	58,0%	43,3 - 71,5	50,0%	20,1 - 79,9
IRRITACIÓN	60,5%	43,4 - 75,5	50,0%	28,8 - 71,2
SENSACIÓN DE CUERPO EXTRAÑO	60,7%	40,7 - 77,9	46,9%	31,2 - 66,1
RESEQUEDAD	61,5%	40,7 - 79,1	48,5%	40,7 - 79,1
INCOMODIDAD	60,7%	40,7 - 77,9	46,9%	29,5 - 65,0

Tabla 10. Resultados de sensibilidad y especificidad de los Test BUTNI vs. cada uno de los síntomas.

SÍNTOMA	BUT			
	SENSIBILIDAD	Int Confianza 95%	ESPECIFICIDAD	Int Confianza 95%
ARDOR	74,0%	59,4 - 84,9	20,0%	3,5 - 55,8
IRRITACIÓN	68,4%	51,2 - 82	13,6%	3,6 - 36
SENSACIÓN CE	71,4%	51,1 - 86	21,9%	9,9 - 40,4
RESEQUEDAD	66,7%	46,0 - 82,8	18,2%	7,6 - 36,1
INCOMODIDAD	75,0%	54,8 - 88,6	25,0%	12,1 - 43,8

Para las técnicas no invasivas, la mayor sensibilidad se presentó para incomodidad y ardor, equivalente a 75 y 74% respectivamente, con una especificidad de 25 y 20%.

Tabla 11. Validación de Test Schirmer I y II, para evaluación de cantidad de PLPO

TEST	SCHIRMER I				SCHIRMER II			
	SENSIB.	INTERVALO CONFIANZA	ESPECIE	INTERVALO CONFIANZA	SENSIB	INTERVALO CONFIANZA	ESPECIF	INTERVALO CONFIANZA
ARDOR	42,90%	18,8 - 70,4	95,70%	84 - 99,2%	16%	7,6 - 29,7%	80,00%	44,2 - 96,5
IRRITACIÓN	20,80%	7,9 - 42,7	91,70%	76,4 - 97,8%	21,10%	10,1 - 37,8%	90,90%	69,4 - 98,4
SENSACIÓN CUERPO EXTRAÑO	7,10%	1,2 - 25	81,30%	63 - 92%	17,90%	6,8 - 37,6%	84,40%	66,5 - 94,1
RESEQUEDAD	9,70%	2,5 - 26,9	82,80%	63,5 - 93,5%	15,40%	5 - 35,7%	17,60%	7,4 - 35,2
INCOMODIDAD	12,50%	4,1 - 29,9	85,70%	66,4 - 95,3%	6,90%	1,2 - 24,2%	77,40%	58,4 - 89,7

Estos datos corroboran que la producción de lágrima corresponde a poblaciones sanas. Respecto a los síntomas, Schirmer I demostró mayor especificidad. La frecuencia de síntomas repor-

tados es esporádica, sin embargo el ardor y la irritación se asocian a los pacientes con hallazgos de tiempos de ruptura de la película en menor tiempo.

Tabla 12. Validación de Reservorio (BUT NI) para evaluación de cantidad de PLPO

SÍNTOMA	SENSIBILIDAD	RESERVORIO		
		Int Confianza 95%	ESPECIFICIDAD	Int Confianza 95%
ARDOR	40,0%	26,7 - 54,7	50,0%	20,1 - 79,8
IRRITACIÓN	44,7%	29 - 61,5	63,6%	40,8 - 82
SENSACIÓN				
CUERPO EXTRAÑO	35,7%	19,3 - 55,9	53,1%	35 - 70
RESEQUEDAD	39,3%	22,1 - 59,3	59,4%	40,8 -75,8
INCOMODIDAD	35,7%	19,3 - 55,9	53,1%	35 - 70,5

Para el reservorio observado bajo el Tear-scope®, con la técnica no invasiva, el cual se valora por la medida del menisco lagrimal en el fondo del saco, reportó una

sensibilidad para irritación de 44,7% y para ardor de 40%; a su vez, la especificidad relacionada a la irritación fue de 63,6%, resequedad: 59,4% y ardor: 50%.

Tabla 13. Tiempos de ruptura de la Película Lagrimal Preocular (PLPO).

TIEMPO DE RUPTURA (segundos)	BUT	BUTNISENSIBILIDADES		
		ESPECIFICIDAD		
< 9,9 seg.				
Presumible PLPO deficiente	33	19	63%	60%
10 – 22,9 seg.				
Tomado por algunos autores como zona deficiente y pro otros como normal	26	26	50%	50%
> 23 seg.				
Presumible PLPO normal	1	15	6%	43%
TOTAL	60	60		

Respecto al patrón de oro, BUT, el rompimiento por encima de 10 segundos, correspondiente a la población normal, dio valores de alteración, en el tiempo de ruptura de la película lagrimal; esto sugiere que aunque la producción de lágrima es buena en estos pacientes, la estabilidad sí está disminuida, lo que

clínicamente puede producir evaporación y signos de alteración. Se presenta un gradiente con mayor frecuencia en un tiempo de ruptura bajo, que disminuye con el tiempo, sin embargo para el BUTNI, cuyo valor normal es por encima de 23 segundos. Sólo un 6% presentó valores normales.

Discusión

Este trabajo registró una alta frecuencia de mujeres evaluadas, dado que fue el grupo que respondió mayoritariamente a la convocatoria; se excluyeron las mujeres que hacían uso de anovulatorios o que se encontraran en la menopausia.

El grupo que presentó una mayor frecuencia de individuos sometidos a las pruebas fue el de 25-45 años (52%). Éste corresponde a la población laboralmente activa, que trabaja en la institución y que se presentó voluntariamente al estudio.

Los síntomas reportados en el estudio, corresponden a los asociados con la sintomatología esperada para alteración de la PLPO, siendo los de mayor prevalencia: ardor e irritación. Teniendo en cuenta que la población incluida en el estudio es presumiblemente sana, llama la atención la alta prevalencia de síntomas, lo cual puede estar relacionado con las condiciones presentes de trabajo, ya que la mayoría de los individuos hacían uso de terminales de video. Hay evidencia clínica que demuestra la estrecha relación entre la presencia de síntomas oculares del tipo "síndrome de ojo seco" y el uso de computador^{25, \h11}.

Aunque los valores de sensibilidad y especificidad de los tiempos de ruptura con las técnicas BUT y BUTNI no son muy altos, es una prueba importante: primero por ser no invasiva y además permite evaluar los patrones de colores por interferometría, los cuales dan indicio sobre la calidad de la película. Realizar pruebas en serie para un diagnóstico más confiable sería lo indicado; un buen tamizaje por un cuestionario validado, BUTNI y Schirmer, entre otras pruebas disponibles.

El BUTNI presentó una sensibilidad y especificidad acorde a lo esperado por ser una población sana, que lo hace válido para realizar un tamizaje de alteración de la PLPO, al detectar pacientes con alteraciones en menor tiempo. Además de estudiar los valores de ruptura con cronómetro, permite valorar la calidad de la misma, conforme a los colores interferenciales de los patrones. Respecto a la frecuencia de aparición de los mismos, diferente a lo reportado en otros estudios, en los cuales el patrón más asociado con la técnica BUTNI (Tearscope®) fue el de red abierta, este estudio encontró el patrón de primer orden (amorfo), como el de mayor frecuencia, lo cual corresponde a una película con mayor espesor en la capa lipídica y una buena calidad de la película lagrimal^{26,27,28}.

La técnica BUTNI es una forma rápida y sencilla para evaluar la PLPO, que requiere de un buen entrenamiento previo del evaluador; detecta las alteraciones de la PLPO, y demanda, asociada con una buena anamnesis, un buen análisis clínico para descartar pacientes sanos, sin alteraciones de la PLPO. Los patrones de colorimetría además de evaluar el espesor en nanómetros, permiten predecir si existe alteración en la glándula de Meibomio, al igual que la calidad y la presencia de suciedades, podrían ser datos interesantes para evaluar asociaciones con el medio ambiente.

La sensibilidad y especificidad reportadas por reservorio, Schirmer I y II, es debido a que la producción de estudio era sana. Por lo tanto se hace necesario, realizar dichas pruebas asociadas a otros exámenes de diagnóstico. Pei-Yu Lin, et al. en un reciente estudio reportaron²⁹ que "el test de Schirmer es incapaz de

detectar las enfermedades de la glándula de meibomio. Sin embargo, un Schirmer bajo estaba significativamente asociado con los síntomas de ojo seco en la población mayor en China, estos resultados difieren de los reportados previamente en poblaciones mayores blancas. Se necesitan más estudios para determinar si dichas diferencias indican diversidad racial en la distribución y comportamiento de la enfermedad del ojo seco". Para un diagnóstico más preciso del buen funcionamiento de la PLPO, se requiere evaluar la calidad del reservorio en cuanto a contenido lipídico y contaminación, más que determinar solo la cantidad.

En contraste con los tiempos de ruptura del BUTNI donde el 85% de la población presentó ruptura del film lagrimal por debajo del valor normal equivalente a 23 segundos reportados por otros autores (mencionados por el módulo 7 de IACLE), la técnica invasiva BUT, sólo reportó 50% de la población con ruptu-

ra lagrimal menor a 10 segundos. En estudios recientes se ha reportado una zona crítica, correspondiente a los valores comprendidos entre 10 a 23 segundos. Guillon y colaboradores en un estudio realizado en pacientes que utilizan y no utilizan lentes de contacto, encontraron un BUTNI promedio entre 15.9 segundos en pacientes sintomáticos y 19.4 segundos en aquellos que no padecían síntomas. Mohidin y colaboradores encontraron un BUTNI de 15.8 segundos en una población malaya; ellos asocian estos resultados más bajos a factores principalmente étnicos, no obstante las causas son inciertas.

Si se tiene en cuenta que el 38,3% de los examinados reportó un valor normal de Schirmer, mientras el BUT y BUTNI estaban alterados, se deduce que este test no es indicativo de una película lagrimal óptima, pues aunque se registre una buena cantidad de secreción basal y refleja, no garantiza la calidad de la PLPO.

RECOMENDACIONES

Para evaluar el buen funcionamiento de la PLPO en cuanto a producción, calidad y estabilidad, sin interferir con la secreción refleja, se requiere del uso de pruebas no invasivas, que son una herramienta muy útil por no provocar secreción refleja. Para un diagnóstico más veraz, los pacientes deben ser evaluados primero por técnicas no invasivas; si se presentan alteraciones, confirmar con exámenes clínicos posteriores, pruebas en serie, y relacionar con la clínica y anamnesis si existe asociación sistémica.

Es importante anotar que para evitar sesgos en los resultados, los evaluadores para técnicas no invasivas, deben ser

sometidos a una evaluación previa de alteración en la visión del color, con el Test de Farnsworth D15, para que no se presenten errores en las lecturas de los patrones de colores interferenciales de la capa lipídica.

Para continuar la línea de investigación, sería interesante comparar los hallazgos del BUTNI con otras técnicas no invasivas y correlacionar sensibilidad y especificidad.

Por otra parte sería interesante, validado el instrumento no invasivo, contar para estudios posteriores con los pacientes que presentaron alteraciones en

el tiempo de ruptura de la PLPO, asociar su actividad laboral, frecuencia de uso de videoterminals, asociaciones sistémicas y asociación sistémica de fármacos.

Agradecimientos

A la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira y al Centro de investigaciones, por la financiación y apoyo para la ejecución de esta investigación.

A Novartis por facilitar soluciones oftálmicas lubricantes, las cuales se sumi-

nistraron a las personas en las cuales ameritaba su uso.

Al doctor Desmond Fonn, Director del Centre for Contact Lens Research de la Escuela de Optometría, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canadá, por sus valiosos aportes durante el proceso.

A Percy Lazon, ex Director IACLE América Latina, actual miembro de IACLE (International Contact Lens Association) en Australia, por su guía durante todo el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heinz C, Heiligenhaus A. (1999) *Comparison of invasive and non-invasive break-up time assessed by the tearscope*. Department of Ophthalmology, University of Essen, 97th DOG Annual Meeting.
2. Doane M.G., Lee M.G. (1998) *Tear film interferometry as a diagnostic tool for evaluating normal and dry-eye tear film*. *Adv Exp Med Biol*. p. 438:297-303.
3. Nichols KK, Mitchell GL, Zadnik K. (2004) *The repeatability of clinical measurements of dry eye*. *Cornea*. Apr;23(3):272-85.
4. Fonn Desmond et al. (1999) Centre for Contact Lens Research University of Waterloo.
5. Doane MG, Lee ME. (1998) *Tear film interferometry as a diagnostic tool for evaluating normal and dry-eye tear film*. Schepens Eye Research Institute, Harvard. Boston, Massachusetts, USA. Abstract. *Adv Exp Med Biol*. p. 438:297-303.
6. López García JS, García Lozano I, Martínez Garchitorena J. (2003) *Estimación del grosor de la capa lipídica lagrimal mediante colores interferenciales en distintos tipos de ojo seco*. Vol No. 5.
7. Guillon Jean Pierre. (1997) *The Keeler Tearscope plus*. The Optician. March 28. Vol 213. No 5594.
8. Lazon de la Jara Percy. (1997) *Técnicas no invasivas en la evaluación de la película lágrima*. Franja Visual Vol. 8 No. 34 p. 12- 15.
9. Nichols Kelly K. O.D., MPH, PhD, Nichols J. Jason. O.D. MS MPH and Mitchell, MAS The reliability and validity of McMonnies Dry eye Index. *Cornea*. Volume 23. Number 4 May 2004.
10. Kelly K. Nichols. Jason J. Nichols. G Lynn Mitchel. (2004) *The reability and validity of Mc Monnies Dry eye index*. *Cornea*. Volumen 23. No 4 .
11. García Resúa C1, González Pérez J1, Yebra-Pimentel. (2004) *Test de Mcmonnies. Una herramienta de apoyo en la detección de sequedad Ocular*. Revista Española de Contacología. p. 11: 63-70.
12. Bassi CJ, Galanis JC, Hoffman J. (1993) Comparison of the Farnsworth-Munsell 100-Hue, the Farnsworth D-15, and the L'Anthony D-15 desaturated color tests. *Archives of Ophthalmology*. May;111(5):639-41.
13. M A Isreb, J V Greiner, D R Korb, T Glonek, S S Mody, V M Finnemore and C V Reddy. Schepens Eye Institute. Correlation of lipid layer thickness measurements with fluorescein tear film break-up time and Schirmer's. *Eye*. January 2003, Volume 17, Number 1, p. 79-83 test.
14. Pei-Yu Lin, Ching-Yu Cheng, Wen-Ming Hsu, Su-Ying Tsai, Ming-Wei Lin, Jorn-Hon Liu, and Pesus Chou. Association between Symptoms and Signs of

- Dry Eye among an Elderly Chinese Population in Taiwan: The Shihpai Eye Study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2005;46:1593-1598).
- 15 Internacional Contact Lens Association. Australia. IACLE. The IACLE Contact Lens Course. Modulo 4, p. 10.
 - 16 Begley Carolyn G., Chalmers Robin, Venkataraman Kitty, Abetz Linda. *Relationship between symptom profile and clinical sing.* among dry eye patients. University of Waterloo.
 - 17 Tomlinson PhD,DSc, FCOptom. *Criterios diagnósticos en el síndrome de ojo seco.* Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. Junio 2004. No. 6
 - 18 Adler. *Fisiología del ojo. Aplicación clínica.* 10 Edición. ISBN: 848174705X Elsevier.
 - 19 De la Torre A. Nuñez M. J. *Inmunología ocular y ojo seco.* Revista Colombia Médica. Vol 33 N0 3. 2002. p. 113-122
 - 20 Aguilar. A. J. *Ojo seco: Manual sobre fisiopatogenia, diagnóstico y tratamiento.* Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas, 1999.
 - 21 Murube, J. *Ojo seco.* Madrid: Tecnimedia Sociedad Española de Oftalmología, 1977. (Monografías de la Sociedad Española de Oftalmología).
 - 22 Schiffman et al. *Reliability and validity of a proposed dry Eye evaluation Écheme.* Archives of Ophthalmology. Vol 119. N0 3. Marzo 2001.pg 456.
 - 23 Guillon, M. *Preocular tearfilm characteristics of nonwearers and soft contact lens wearers.* Optometry and Vision Science. Vol.74 No.5. 1040-5488/97/7405-0273. 1997.
 - 24 Lee A J, Lee J, Saw S M, Gazzard G. *Prevalence and risk factors associated with dry eye symptoms: A population based study in Indonesia.* British Journal of Ophthalmology. London: Dec 2002 tomo 86 No.12 p.1347,5 pgs.
 - 25 Kunal Kanitkar, MD, Alan N. Carlson, MD, Richard Y. *Ocular Problems Associated With Computer Use.* Review of Ophthalmology. Abril 2005. Vol 12:04.
 - 27 Guillon Jean-P. *The Keeler Tearscope Plus-And improved device for assesing the tear film.* Optician. Marzo de 1997. No 5594. Vol 213.
 - 28 Lazon De La Jara P. *Técnicas no Invasivas en la Evaluación de la Película Lagrimal.* Franja Visual. Vol. 8 No 34 Junio-Julio 1997. ISSN 0121-3970.
 - 29 Pei-Yu Lin, Ching-Yu Cheng, Wen-Ming Hsu, Su-Ying Tsai, Ming-Wei Lin, Jorn-Hon Liu, and Pesus Chou. *Investigative Ophthalmology and Visual Science.* 2005;46:1593-1598.) © 2005 by The Association for Research in Vision and Ophthalmology, Inc. DOI: □□10.1077/iavs.04-0864

Recibido: 25 de Enero de 2006; aceptado: 22 de Febrero de 2006