



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**TRATAMIENTO DE LA DEMODICOSIS Y SU EFECTO BENÉFICO ANATÓMICO
Y FUNCIONAL EN LAS GLÁNDULAS DE MEIBOMIO COMO MANEJO DEL
OJO SECO EVAPORATIVO**

Autor

Felipe Andrés Quesada Alarcón

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía
Unidad de Oftalmología
Bogotá D.C.
2023

**TRATAMIENTO DE LA DEMODICOSIS Y SU EFECTO BENÉFICO ANATÓMICO
Y FUNCIONAL EN LAS GLÁNDULAS DE MEIBOMIO COMO MANEJO DEL
OJO SECO EVAPORATIVO**

Autor

Felipe Andrés Quesada Alarcón

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en oftalmología

Director

Dr. Marcel Yecid Ávila Castañeda

Médico Oftalmólogo

Supra especialista en Investigación

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía
Unidad de Oftalmología
Bogotá D.C.
2023

Declaración de Obra Original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Felipe Andrés Quesada Alarcón

Fecha 18/01/2024

Resumen

Tratamiento De La Demodicosis Y Su Efecto Benéfico Anatómico Y Funcional En Las Glándulas De Meibomio Como Manejo Del Ojo Seco Evaporativo

El deterioro de la funcionalidad de la película lagrimal, secundaria a la infestación por Demodex es un problema de salud oftalmológica frecuente en la población general, es por esto que determinar un manejo efectivo que elimine los síntomas y que restaure la función de la película lagrimal se presente como alternativa a aquellos pacientes que sufran de dicha condición.

La idea es establecer una terapia efectiva que aparte de erradicar al parásito Demodex folliculorum del tejido palpebral, mejore la calidad de vida de los pacientes afectados por el síndrome de ojo seco de tipo evaporativo. Para esto se realiza una revisión de historias clínicas de pacientes atendidos en la consulta particular del Dr. Marcel Yecid Avila que han recibido el tratamiento con el gel tópico y analizar los cambios presentados en la función de la película lagrimal y en la estructura de las glándulas de Meibomio.

Al analizar cambios en dichas variables, se puede concluir el efecto benéfico de la erradicación del parásito en la función de la película lagrimal y la anatomía palpebral generando así una nueva opción de tratamiento para los pacientes que presentan síndrome de ojo seco de tipo evaporativo y que encuentran en esta patología una afectación en su calidad de vida.

Palabras clave: Demodicosis, Ivermectina, Metronidazol, Disfunción de glándulas, Ojo seco

Abstract

Treatment Of Demodicosis And Its Beneficial Anatomical And Functional Effect On The Meibomian Glands As A Management Of Evaporative Dry Eye Disease.

The functional damage of the tear film, secondary to Demodex infestation, is a frequent ophthalmologic health problem in the general population, that is why determining an effective management that eliminates the symptoms and restores the function of the tear film is presented as an alternative to those patients suffering from this condition.

The idea is to establish an effective therapy that apart from eradicating the Demodex folliculorum parasite from the palpebral tissue, improves the quality of life of patients affected by evaporative dry eye syndrome. For this purpose, a review of clinical histories of patients treated in the private office of Dr. Marcel Yecid Avila who have received the treatment with topical ointment and analyze the changes presented in the function of the tear film and in the structure of the Meibomian glands is carried out.

By analyzing changes in these variables, we can conclude the beneficial effect of the eradication of the parasite on the function of the tear film and the palpebral anatomy, thus generating a new treatment option for patients who present evaporative dry eye syndrome and who find in this pathology an affectation in their quality of life.

Keywords: Demodex infestation, Ivermectin, Metronidazole, Meibomian Gland Disfunction, Dry Eye Disease

Tabla de Contenido

Introducción.....	1
Justificación.....	3
Marco Teórico.....	5
Objetivos	10
Materiales y Métodos	11
Resultados	12
Discusión.....	17
Consideraciones Éticas	18
Referencias Bibliográficas	19

Introducción

La disfunción de glándulas de Meibomio (DGM) es la causa principal del síndrome de ojo seco de tipo evaporativo. Es una condición bastante frecuente por la que se asiste a la consulta de oftalmología. Consiste en un proceso de blefaritis posterior que conlleva cuadros inflamatorios posteriores a la línea gris generando una variedad de síntomas de superficie ocular que afectan la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, en múltiples casos, esta condición es pasada por alto y por esto su tratamiento se limita al alivio de los síntomas presentes en vez del manejo de la causa base (1,2,3).

Una de las principales causas asociadas a la DGM es la infestación por especies de Demodex, ácaro comensal de tejidos cutáneos, bastante prevalente en la sociedad actual. Como resultado de cuadros agudos notorios o crónicos de afectación parasitaria se ha evidenciado compromiso de las glándulas de meibomio y de la adecuada función de la película lagrimal, generando los síntomas de superficie por los cuales los pacientes asisten a valoración oftalmológica (4,5,6,7,8).

Se propone el uso de fórmula combinada de Ivermectina + Metronidazol en ungüento tópico para la aplicación directa sobre base de pestañas para erradicación del parásito y control de la respuesta inflamatoria ocasionada por el mismo, para determinar su acción en la mejoría estructural y funcional de las estructuras glandulares y su acción en las variables que se pueden medir relacionadas con la estabilidad de la lágrima. (7)

Por último, se desea observar la mejoría subjetiva de los síntomas y de la calidad de vida de los pacientes al tratar la infestación y mejorar la función de la película lagrimal.

Se realiza un estudio retrospectivo con pacientes que han presentado cuadros de infestación por *Démox*, alteraciones en la estructura de las glándulas de meibomio y síntomas de superficie ocular a quienes se objetiva compromiso anatómico y funcional mediante imágenes pre y post tratamiento de la superficie tarsal y de la estabilidad de la película lagrimal de manera no invasiva.

Justificación

El síndrome de ojo seco es una patología multifactorial de la lágrima y de la superficie ocular que resulta en síntomas de molestia ocular, inestabilidad de la lágrima y alteraciones visuales con potencial de daño a la superficie del ojo. (4)

El componente evaporativo es secundario principalmente al mal funcionamiento de las glándulas de Meibomio (DGM). La prevalencia puede llegar a comprender hasta el 60% de todos los casos de ojo seco. El principio fisiopatológico del ojo seco evaporativo se basa en un exceso de la evaporación de la lagrima que conlleva a un aumento de la hiperosmolaridad en el contexto de una adecuada función de la glándula lagrimal. (1,2,3)

Dentro de los factores asociados a la presencia de esta manifestación del síndrome de ojo seco se encuentran el sexo, medicación tópica, uso de lentes de contacto, cirugía refractiva y la presencia de infestación por *Démodex*, parásito habitante de los folículos pilosos en el humano. Existen 2 especies que pueden infestar tejidos humanos, *Demodex brevis* es el más pequeño de las dos especies y se encuentra frecuentemente solo, en regiones del tronco, *Demodex folliculorum* es más largo, presente en grupos de 10 a 15 individuos en folículos pilosos y orificios de glándulas sebáceas principalmente localizadas en región facial.

Se ha encontrado que el *Demodex* se ha visto implicado en cuadros inflamatorios faciales similares a foliculitis bacteriana. Cuadros de blefaritis crónica se han visto asociados a la infestación parasitaria, con hallazgos variables con respecto a la densidad poblacional y la cantidad de síntomas, generando reacciones inflamatorias que desencadenan cambios morfológicos y estructurales en las glándulas de meibomio y en el borde palpebral. (8, 14).

Por lo anterior se hace indispensable establecer el uso de tratamientos efectivos para la erradicación del ácaro y mejorar la función de las glándulas de meibomio y las variables asociadas a la presencia de síntomas asociados al ojo seco de tipo evaporativo

Marco Teórico

- Disfunción de Glándulas de Meibomio

Las glándulas de Meibomio son estructuras que se encuentran localizadas en los párpados superior e inferior sobre el tarso y son las encargadas de la producción de la capa oleosa / lipídica de la película lagrimal. Estos lípidos (Meibum) se distribuyen uniformemente sobre la superficie ocular promoviendo la estabilidad de la película lagrimal.

La disfunción de glándulas de Meibomio (DGM) puede presentarse posterior a obstrucción de los ductos terminales de los acinos o a cambios de la calidad del meibum. Los cuadros obstructivos pueden presentarse secundarios a la hiperqueratinización del borde palpebral y al aumento de la densidad y viscosidad del meibum, lo que conlleva a un acortamiento y aumento de la tortuosidad glandular. Estas alteraciones causan una disrupción en la película lagrimal debido a la falta de secreción adecuada de lípidos, ocasionando alteraciones en la estabilidad lagrimal contribuyendo a un aumento de la evaporación lagrimal que, a su vez, produce cambios en la osmolaridad de la película perpetuando las manifestaciones del síndrome de ojo seco evaporativo (1, 2, 3).

Dentro de las condiciones que pueden generar cambios en la funcionalidad y anatomía glandular se encuentran trastornos dermatológicos como la dermatitis seborreica, acné, rosácea y la infestación por especies de *Démox* (4,5,6,7,8).

Los síntomas asociados a la presencia de deterioro en las glándulas de meibomio son principalmente de superficie ocular tales como sensación de cuerpo extraño, ardor, prurito, ojo rojo y en algunos casos sensibilidad a la luz. Dicha sintomatología tiene una gran implicación en el desarrollo de las actividades de la vida diaria de los

pacientes y acarrear consigo un aumento en los costos de salud dado el mayor requerimiento de medicación lubricante ocular y/o esteroidea para el control del cuadro. (1, 3)

El principal objetivo del manejo de esta entidad es el restablecimiento de la función normal de las glándulas y del meibum afectados. Se ha propuesto múltiples manejos para el control de la DGM, dentro de los principales se encuentra la aplicación de calor local y la realización periódica de masaje palpebral con el fin de mejorar la calidad y consistencia de los lípidos producidos e incentivar su liberación mediante el estímulo físico ejercido por el masaje (4).

- **Demodicosis**

En el humano, se han descrito las infestaciones por *Demodex brevis* y *Demodex folliculorum*, siendo el primero de aproximadamente 250 – 280 um de longitud. En el caso del *D. folliculorum*, este puede llegar a dimensiones de hasta los 300 – 380 um. Comprenden un ciclo de vida de 3 a 4 semanas y tienen una predilección por los folículos pilosos (5).

La vía de transmisión es directa y probablemente por partículas de polvo que contienen huevos del parásito. No hay predilección por sexo y se ha observado que hay un aumento en la tasa de infestación de acuerdo con la edad. (6)

Los diversos tratamientos que se han utilizado en la práctica médica comprenden el uso de aceite de árbol de té, derivados del árbol de manuka y limpiadores cosméticos que por sus efectos adversos y costos pueden generar complicaciones posteriores en los pacientes (6,7,8,9,10).

- Blefaritis

La blefaritis se define como un proceso inflamatorio crónico que puede presentarse de manera anterior y posterior; la anterior se caracteriza por procesos inflamatorios en los folículos de las pestañas y la piel palpebral, la posterior se caracteriza por cambios inflamatorios en el borde palpebral, glándulas de Meibomio y placa tarsal. La asociación entre blefaritis y la infestación por *Démox* no es causal, sin embargo, puede presentarse la asociación con uno o más factores como patologías cutáneas, mala higiene, etc. El uso de compuestos ayuda en la eliminación del parásito deteniendo la cascada inflamatoria generada por el ácaro, sin embargo, en muchos de los casos la sintomatología se presenta de nuevo después de cierto tiempo de cese de tratamiento. La cronicidad de los manejos instaurados hace que los pacientes presentes síntomas asociados a deterioro del epitelio corneal y se asocian a un aumento en los costos por el requerimiento periódico de agentes antiparasitarios y lubricantes oculares. (11, 12)

El parásito se instala en el folículo dilatándolo e irritándolo, se fija mediante una aguja oral causando abrasión, distensión folicular e hiperplasia / queratinización del borde palpebral. Posteriormente se observa una formación de descamación cilíndrica alrededor de la base de las pestañas, la cual consiste en material queratinizado no digerido por completo por parte del parásito. Este tipo de descamación se considera patognomónico de la presencia de infestación por el ácaro. (11)

Para un adecuado diagnóstico de la infestación por *Démox*, se utiliza la visualización directa en lámpara de hendidura realizando una tracción circular sin arrancar la pestaña, en donde se puede observar la salida de uno o varios parásitos al realizar el movimiento. Otra de las técnicas es el retiro de la pestaña y su posterior visualización en el microscopio determinando la presencia y la cantidad de parásitos presentes. (11,12,13)

Habiendo determinado la presencia de blefaritis, se puede hacer uso de múltiples tipos de tratamientos para el control de la blefaritis en general. Comenzando con métodos de aplicación de calor, bien sea mediante compresas o el uso de terapia de pulsos térmicos o de luz intensa pulsada (IPL). Los métodos no basados en aplicación de calor son el sondeo de las glándulas, antibióticos y otras sustancias como la miel de Manuka o colirios con contenido lipídico. (10)

- Ivermectina

La ivermectina es una lactona macrocíclica, derivada de la avermectina b, usada como antiparasitario de amplio espectro. Descubierta en la década de 1960, desde sus inicios ha demostrado marcada efectividad en el tratamiento de enfermedades ocasionadas por parásitos, de principio, en la medicina veterinaria y, posteriormente, se ha aplicado en la medicina humana para diversas entidades con buenos resultados. Su mecanismo de acción se basa en la descarga de GABA en las terminaciones nerviosas de los parásitos, generando así una parálisis que lleva a la muerte. Dentro de las ventajas asociadas al uso de este medicamento se encuentran su acción ovicida, fácil forma de administración (tanto tópica como oral), bajo costo, pocas dosis y su bajo costo. (7,15,21)

- Metronidazol

El metronidazol, es un agente antibacteriano y antiparasitario cuyo uso en humanos se ha implementado desde 1968 como tratamiento de diversas enfermedades bacterianas sistémicas y cutáneas. Su principal mecanismo de acción se basa en la generación de daño a las cadenas de ADN del agente infeccioso evitando así su replicación y generando su muerte. Su uso en dermatología ha evidenciado una buena efectividad en el tratamiento de enfermedades como la rosácea y la sobre infestación por *Démox* generando así, una disminución en la cascada inflamatoria secundaria. Este medicamento ha presentado un buen efecto en la disminución de la población de *Démox* cutánea. Previamente se realizó un estudio en el que se demuestra la efectividad de la combinación de estos dos medicamentos a bajas

concentraciones en los folículos pilosos de las pestañas y las cejas erradicando el parásito (7,22)

Como se menciona previamente, la asociación de blefaritis e infestación por *démox* es un factor modificable en la progresión del ojo seco de tipo evaporativo y su oportuno tratamiento permitiría la mejoría en la calidad de vida de los pacientes afectados por dichas entidades. (7)

- **Meibografía**

La meibografía es una técnica por la cual se pueden visualizar las glándulas de Meibomio sobre la superficie tarsal y ayuda a determinar su anatomía y sus cambios estructurales. En el año 1977 se introdujo la meibografía de contacto como método invasivo e incómodo para la evaluación palpebral. Posteriormente, en el año 2008, se cambió la metodología convencional por una técnica de video infrarrojo de no contacto, más cómoda tanto para el paciente como para el examinador, técnica usada hoy en día por múltiples especialistas e incluida en diferentes equipos de diagnóstico oftalmológico, e incluso, en dispositivos móviles. (14,15,16)

Por medio de esta técnica, se hace más fácil la valoración de las glándulas de Meibomio, las áreas de atrofia, tortuosidad y acortamiento de estas mediante un registro fotográfico, lo que permite realizar seguimientos a los pacientes posteriores a diversos tipos de tratamiento utilizados como manejo del ojo seco evaporativo. (17,18,19,20)

Objetivos

- **Objetivo General:**

Determinar el efecto benéfico del tratamiento de la demodicosis en la función y la anatomía de las glándulas de meibomio

- **Objetivos Específicos**

Identificar los cambios morfológicos de las glándulas de Meibomio asociados a infestación por Démodex

Realizar una comparación cuantitativa de la densidad parasitaria pre y post tratamiento de manera retrospectiva

Determinar los cambios en la funcionalidad de la película lagrimal mediante la medición del NIBUT

Materiales Y Métodos

Tipo de estudio: Retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas.

Pacientes: Pertenecientes a la consulta particular del Dr. Marcel Ávila

Tratamiento: Fórmula magistral Ivermectina 0.3 % + Metronidazol 0.5 % gel tópico

– Laboratorios Huden, Bogotá, Colombia

Equipos de análisis:

- Cornea 550 – Essilor instruments, Francia
- Anaeyes software – Essilor instruments, Francia
- Sigma Stat version - Systat Software, San Jose, CA, USA.

Metodología: Se realizó revisión de historias clínicas de pacientes particulares pertenecientes a la consulta particular del Dr Marcel Yecid Ávila, quienes presentaron signos y síntomas asociados a ojo seco evaporativo e infestación por Démodex, en donde se obtuvieron imágenes de meibografía y mediciones de tiempo de ruptura lagrimal no invasivos obtenidos a partir de las tomas realizadas con el equipo Cornea 550 y sus módulos de fotografía infrarroja y ojo seco respectivamente, antes y después de la intervención con gel tópico de Ivermectina + Metronidazol, tratamiento recibido por todos los pacientes incluidos en el estudio en un lapso de 45 a 60 días. Posteriormente se realizó la comparación de estas variables y las variaciones entre los valores pre y post tratamiento y su análisis estadístico con el software Sigma Stat version.

Resultados

Dentro del estudio se obtuvieron los datos correspondientes a 108 ojos de 54 pacientes distribuidos en un rango de los 23 a los 84 años de edad. El 72,2% de los pacientes eran pertenecientes al género femenino. Todos los pacientes cumplieron con el criterio de inclusión de consultas pre y post tratamiento para la evaluación adecuada de la efectividad del manejo.

Género	Número
Hombres	15
Mujeres	39

Tabla 1. Número de pacientes participantes en el estudio divididos por sexo.

Las mediciones realizadas se basaron principalmente en la valoración cualitativa de la población parasitaria en la base de las pestañas superiores, medición de tiempo de ruptura lagrimal no invasivo y el área de pérdida glandular en párpados inferiores. De los 108 ojos todos presentaron una reducción marcada en la población parasitaria dada por la disminución de descamación cilíndrica en base de pestañas. De igual forma, la mayoría de los pacientes presentó un marcado descenso en el área de daño glandular y una mejoría en el tiempo de ruptura lagrimal como se relaciona a continuación

Área de Pérdida Glandular	
Pre Tratamiento	Media: 50,044 (mm ²)
Post Tratamiento	Media: 39,052 (mm ²)

Tabla 2. Valores pre y post tratamiento de área de pérdida glandular.

Tiempo de Ruptura Lagrimal No Invasivo	
Pre Tratamiento	Media: 7,864 (s)
Post Tratamiento	Media: 11,153 (s)

Tabla 3. Valores pre y post tratamiento de NIBUT.

Los valores demuestran efectividad en la mejoría de las variables estudiadas en los pacientes que cumplieron con el esquema de tratamiento de manera completa. Asimismo, la sintomatología relacionada con el ojo seco evaporativo en los individuos estudiados presentó una reducción, teniendo como desenlace una mejoría en la calidad de vida de los pacientes.

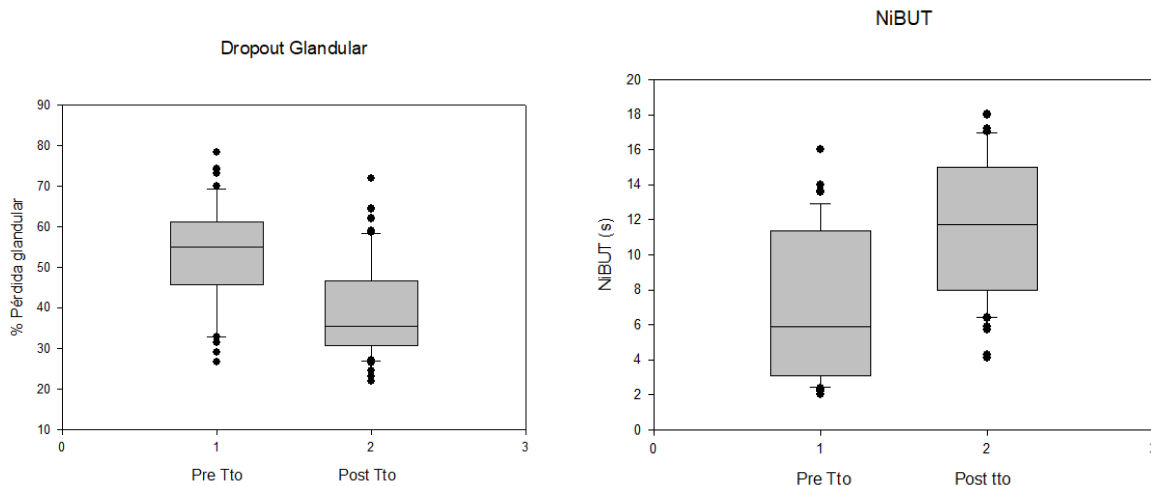


Imagen 1. Diagrama de cajas con resultados de pérdida glandular y NIBUT pre y post tratamiento.

Los resultados se obtuvieron mediante el análisis de imágenes obtenidas por lámpara de hendidura en el caso de la valoración de la población parasitaria, módulo de meibografía y módulo de película lagrimal, integrados en el Cornea 550.

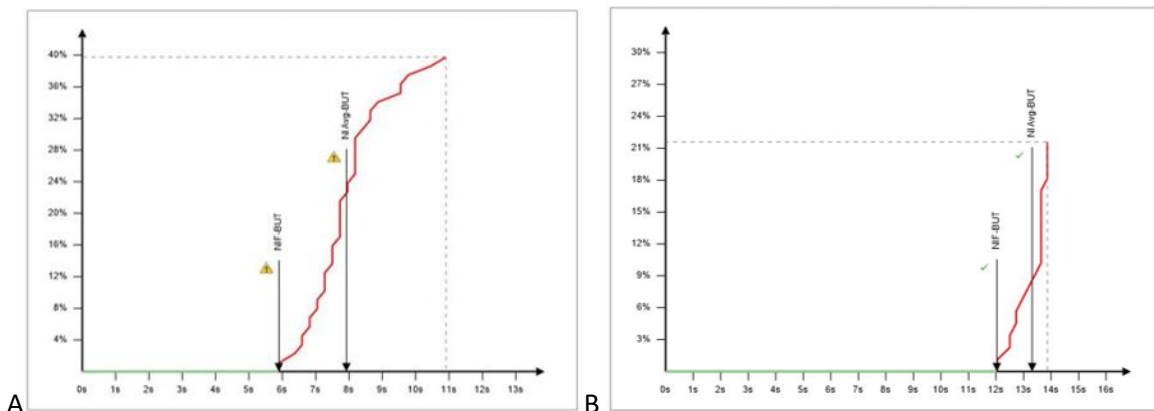


Imagen 2. Resultado del tiempo de primer punto de ruptura y del promedio general en un paciente pretratamiento (A) y resultado en el mismo paciente posterior al manejo.

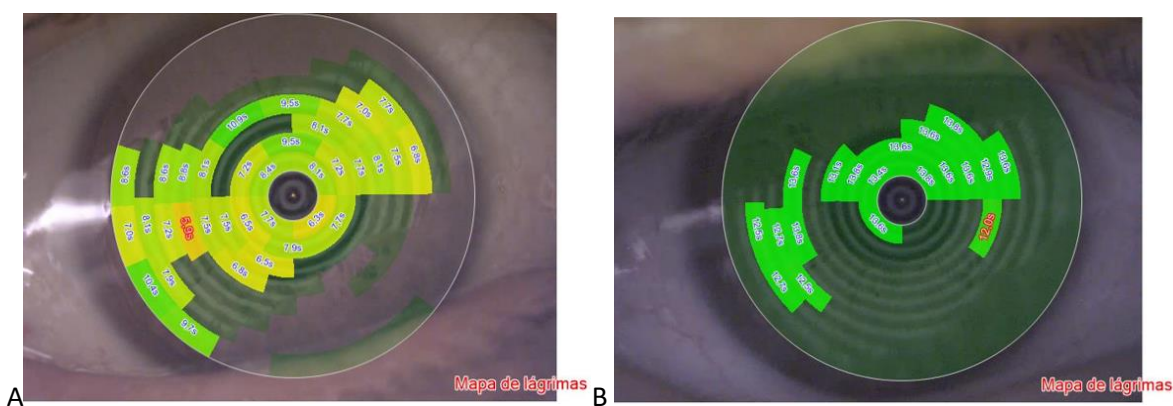


Imagen 3. Mapa de color de puntos de ruptura lagrimal pretratamiento (A) y post tratamiento (B) del mismo paciente.

En los demás pacientes se evaluaron los cambios descritos en las imágenes de manera cuantitativa obteniendo así los valores necesarios para el estudio. La herramienta utilizada permite determinar los cambios que se presentaron en todos los ojos estudiados antes y después del uso del gel tópico de ivermectina + metronidazol.

La herramienta a su vez posee un módulo de medición y cálculo de área en el que se observa la distribución de las glándulas de Meibomio sobre la conjuntiva tarsal. A continuación, se muestran imágenes de meibografía con las variaciones de área de superficie comprometida por la disfunción glandular.

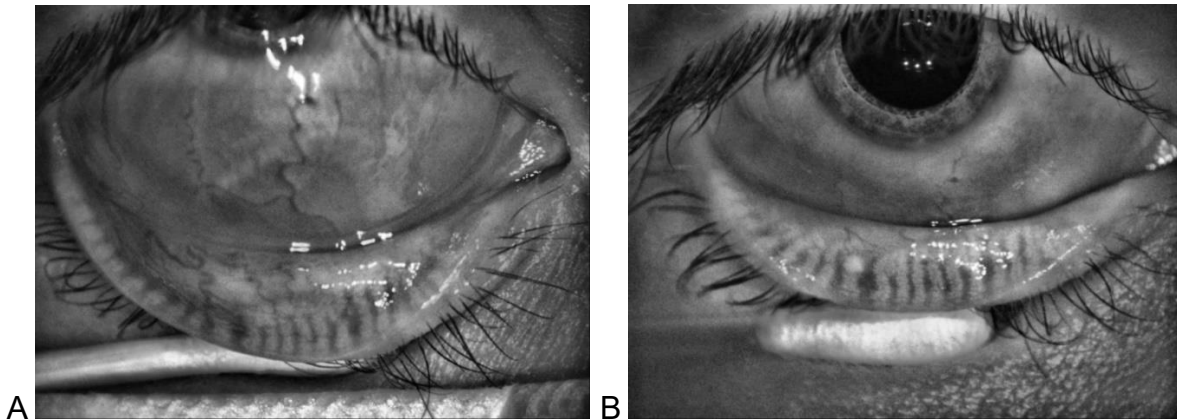
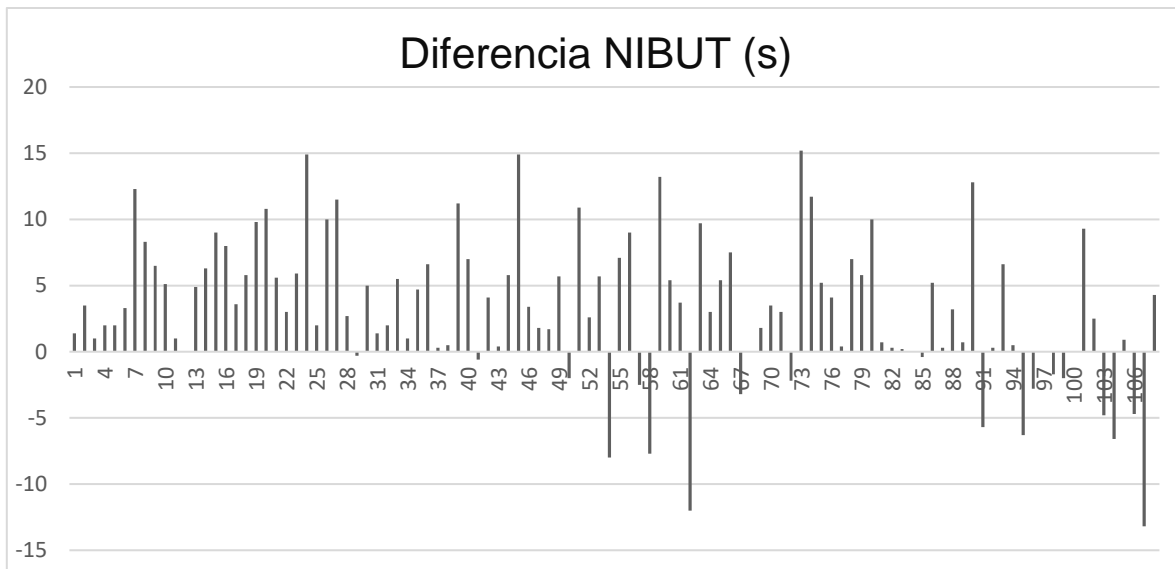


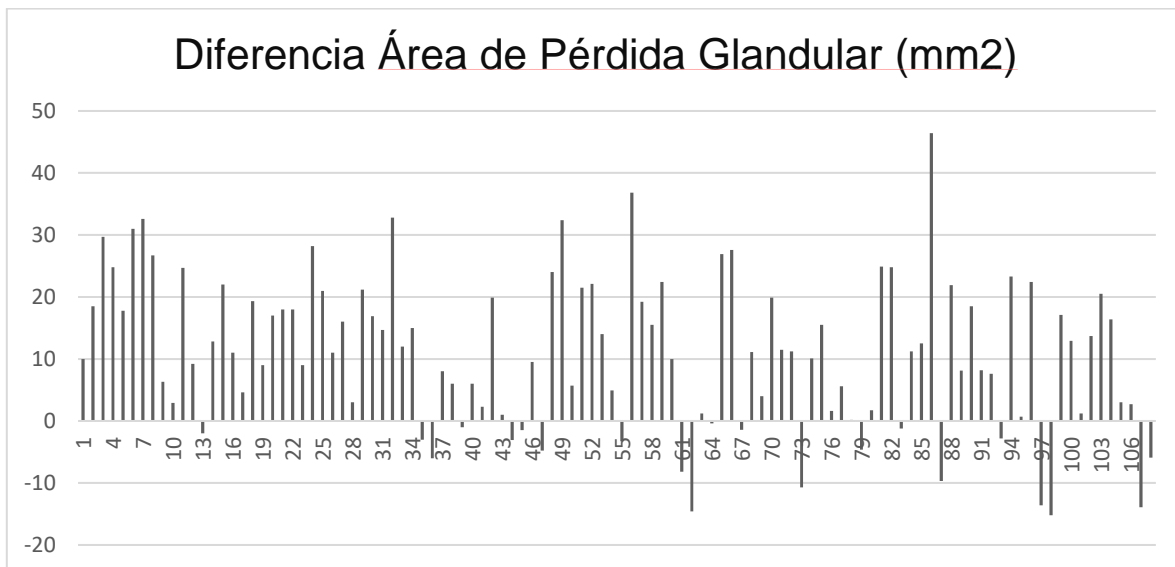
Imagen 4. Imágenes del módulo de meibografía correspondientes a la conjuntiva tarsal inferior y la respectiva área de pérdida de glándulas de Meibomio antes (A) y después del tratamiento (B).

La evidencia muestra que la inflamación secundaria a la presencia del parásito disminuye, permitiendo así, la recuperación de la función glandular, en el caso de la imagen, hacia el área temporal del párpado inferior del paciente. De esta manera se aumenta la producción efectiva de meibum perpetuando la estabilidad de la película lagrimal.

Al final de la recolección de los datos se demuestra que existe una disminución de la población parasitaria en el 100 % de los pacientes. En 90 ojos de 108 estudiados (80 %), hubo una mayor duración del tiempo de ruptura lagrimal y en 87 ojos de 108 estudiados (80,4 %), se presentó una disminución del paraca de atrofia glandular. Los datos analizados estadísticamente, tuvieron una significancia estadística con una $p < 0.001$.



Gráfica 1. Valores de variación de todos los pacientes incluidos en el estudio en la medición del tiempo de ruptura lagrimal no invasivo.



Gráfica 2. Valores de variación de todos los pacientes incluidos en el estudio en la medición del área de pérdida glandular.

Discusión

El manejo de la demodicosis, consistente en la erradicación del parásito, permite que la cascada proinflamatoria que afecta la función de la película lagrimal se detenga haciendo posible una mejor función de la lágrima y de los elementos involucrados en su producción y estabilidad. El uso de la ivermectina y del metronidazol en conjunto, generan una sinergia que aparte de eliminar al parásito, elimina también los huevos que quedan como residuo en el folículo piloso de las pestañas. Su uso durante 6 a 8 semanas evidencia una marcada mejoría de la película lagrimal en la superficie ocular y el restablecimiento de las glándulas de Meibomio atroficas y tortuosas afectadas por el proceso inflamatorio. Los pacientes incluidos en el estudio presentaron menos síntomas de superficie ocular al terminar el tratamiento y, en consultas posteriores, algunos de los pacientes persistían sin descamación cilíndrica en la base de las pestañas con los tiempos de ruptura lagrimal conservados y la anatomía y función de las glándulas de Meibomio preservadas. No se presentaron reacciones alérgicas ni de hipersensibilidad en ninguno de los pacientes, lo que demuestra la seguridad y la buena tolerancia del tratamiento.

Se presenta este manejo como una adecuada alternativa, segura, efectiva y económica para el manejo del ojo seco evaporativo secundario a la infestación de especies de *Démox*. Al finalizar la evaluación de los datos, se concluye que los objetivos planteados al inicio del estudio se cumplieron dada la disminución de la población parasitaria, la mejoría en el tiempo de ruptura lagrimal no invasivo y la recuperación del área de glándulas de Meibomio funcionales.

Consideraciones Éticas

Todos los procedimientos que se llevaron a cabo durante el desarrollo de esta investigación se basaron estrictamente en lo estipulado por la resolución 8430 de 1993. Este estudio es considerado como una “investigación con riesgo mínimo”.

De igual forma, las consideraciones presentadas en el Capítulo II, artículo 5 en donde se menciona que “En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar” y las estipulaciones en el artículo 6, consistentes en la protección de datos, la realización del estudio realizada por personal idóneo y capacitado, el registro de consentimiento informado y la preservación de la integridad del paciente se cumplen.

No se revelan datos personales de ningún paciente y durante todo el proceso se preserva la confidencialidad de los datos.

Declaración de Conflicto de Intereses: Se declara conflicto de intereses con el Dr. Marcel Yecid Ávila como creador de la fórmula magistral utilizada como tratamiento en el estudio.

Referencias Bibliográficas

1. Sabeti S, Kheirkhah A, Yin J, Dana R, Management of Meibomian Gland Dysfunction: A Review, Survey of Ophthalmology (2019)
2. geerling, g. et al. the international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on management and treatment of meibomian gland dysfunction. invest ophthalmol vis sci 2011;52:2050–2064, table 1. © 2011 arvo.
3. Chan TCY, Chow SSW, Wan KHN, Yuen HKL. Update on the association between dry eye disease and meibomian gland dysfunction. Hong Kong Med J. 2019 Feb;25(1):38-47.
4. The definition and classification of dry eye disease: report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). Ocul Surf. 2007 Apr;5(2):75-92.
5. Liang L, Liu Y, Ding X, Ke H, Chen C, Tseng SCG. Significant correlation between meibomian gland dysfunction and keratitis in young patients with Demodex brevis infestation. Br J Ophthalmol. 2018 Aug;102(8):1098-1102.
6. Elston CA, Elston DM. Demodex mites. Clin Dermatol. 2014 Nov-Dec;32(6):739-43.
7. Ávila MY, Martínez-Pulgarín DF, Rizo Madrid C. Topical ivermectin-metronidazole gel therapy in the treatment of blepharitis caused by Demodex spp.: A randomized clinical trial. Cont Lens Anterior Eye. 2021 Jun;44(3):101326.
8. Zhang XB, Ding YH, He W. The association between demodex infestation and ocular surface manifestations in meibomian gland dysfunction. Int J Ophthalmol. 2018 Apr 18;11(4):589-592.
9. Czepita D, Kuźna-Grygiel W, Czepita M, Grobelny A. Demodex folliculorum and Demodex brevis as a cause of chronic marginal blepharitis. Ann Acad Med Stetin. 2007;53(1):63-7; discussion 67.

10. Zhang AC, Muntz A, Wang MTM, Craig JP, Downie LE. Ocular Demodex: a systematic review of the clinical literature. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2020 Jul;40(4):389-432.
11. Lam PY, Shih KC, Fong PY, Chan TCY, Ng AL, Jhanji V, Tong L. A Review on Evidence-Based Treatments for Meibomian Gland Dysfunction. *Eye Contact Lens.* 2020 Jan;46(1):3-16.
12. Fromstein SR, Harthan JS, Patel J, Opitz DL. Demodex blepharitis: clinical perspectives. *Clin Optom (Auckl).* 2018 Jul 4;10:57-63
13. Rabensteiner DF, Aminfar H, Boldin I, Nitsche-Resch M, Berisha B, Schwantzer G, Horwath-Winter J. Demodex Mite Infestation and its Associations with Tear Film and Ocular Surface Parameters in Patients with Ocular Discomfort. *Am J Ophthalmol.* 2019 Aug;204:7-12.
14. Mizuno M, Kawashima M, Uchino M, Suzuki N, Mitamura H, Uchino Y, Yokoi N, Tsubota K. Demodex-Mite Infestation in Cilia and its Association With Ocular Surface Parameters in Japanese Volunteers. *Eye Contact Lens.* 2020 Sep;46(5):291-296.
15. Sobolewska B, Doycheva D, Deuter CM, Schaller M, Zierhut M. Efficacy of Topical Ivermectin for the Treatment of Cutaneous and Ocular Rosacea. *Ocul Immunol Inflamm.* 2021 Aug 18;29(6):1137-1141.
16. Cheng S, Zhang M, Chen H, Fan W, Huang Y. The correlation between the microstructure of meibomian glands and ocular Demodex infestation: A retrospective case-control study in a Chinese population. *Medicine (Baltimore).* 2019 May;98(19):e15595.
17. Fineide F, Arita R, Utheim TP. The role of meibography in ocular surface diagnostics: A review. *Ocul Surf.* 2021 Jan;19:133-144.
18. Arita R, Fukuoka S, Kawashima M. Proposed Algorithm for Management of Meibomian Gland Dysfunction Based on Noninvasive Meibography. *J Clin Med.* 2020 Dec 27;10(1):65.
19. Arita R. Meibography: A Japanese Perspective. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018 Nov 1;59(14):DES48-DES55.

20. Llorens-Quintana C, Rico-Del-Viejo L, Syga P, Madrid-Costa D, Iskander DR. A Novel Automated Approach for Infrared-Based Assessment of Meibomian Gland Morphology. *Transl Vis Sci Technol*. 2019 Aug 2;8(4):17.
21. Victoria Ch J. Ivermectina: nuevos usos de una vieja droga. *Revista Asociación Colombiana de Dermatología y Cirugía Dermatológica*. Volumen 7, número 1, febrero de 1999
22. Castellanos Lorduy, H, Pardo Castro, G Rosácea, demodex folliculorum y metronidazol tópico. [Internet]. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá; 1998 [citado: 2024, enero] Universidad Nacional de Colombia Revistas electrónicas UN Revista de la Facultad de Medicina.