

1-1-2016

Cambios en la película lagrimal con el uso de lentes de contacto y tratamiento anticonceptivo

Andrea Jiménez Caro
Universidad de La Salle

Claudia Jiménez Forero
Universidad de La Salle

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

Citación recomendada

Jiménez Caro, A., & Jiménez Forero, C. (2016). Cambios en la película lagrimal con el uso de lentes de contacto y tratamiento anticonceptivo. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/156>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Salud at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Optometría by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**CAMBIOS EN LA PELICULA LAGRIMAL CON EL USO DE LENTES DE
CONTACTO Y TRATAMIENTO ANTICONCEPTIVO**

**Andrea Jiménez Caro 50111030
Claudia Jiménez Forero 50111019**

Director:

**Dr. Jorge Giovanni Vargas
Magister en ciencias de la visión**

**Universidad de la Salle
Facultad de ciencias de la salud
Programa Optometría**

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción
2. Película Lagrimal.
 - 2.1. Composición de la película lagrimal
3. Métodos anticonceptivos.
 - 3.1 Hormonas de tratamiento anticonceptivo
 - 3.2. Interacción hormonal con la película lagrimal
4. Lentes de Contacto blando
 - 4.1. Materiales de Lentes de Contacto blandos
 - 4.2. Lentes convencionales VS Hidrogel de silicona
 - 4.3. Cambios oculares con el uso de lentes de contacto
 - 4.3.1. Cambios en la película lagrimal con el uso de lentes de contacto
5. Interacción del lente de contacto y los anticonceptivo en la película Lagrima
6. Conclusiones
7. Bibliografía

INTRODUCCIÓN

El rol de la mujer en la sociedad con los años ha venido evolucionando, debido a diferentes hechos que la han hecho ser partícipe de esta. En el año 1950 la población se triplicó, aumentando así la esperanza de vida y ya para 1993 más de la mitad de la población era menor de 24 años. Durante este mismo año el 50% de las mujeres ingresaron a niveles secundarios y terciarios de la educación, que como resultado le generó el ingreso al mercado laboral formal, tanto así que mostró tasas de crecimiento superiores a las masculinas. Otro hecho importante fue la urbanización de la población: en 1950 era un 40% y para 1993 ya era un 74%, lo que genera mayor acceso a la educación, es decir descenso del analfabetismo en Colombia. ⁽¹⁾

Con más del 50% de la población femenina en programas educativos, se crea conciencia del incremento de la población, lo que conllevó a que las colombianas empezaran a usar métodos anticonceptivos (M A), a pesar de ser prohibidos por la iglesia. La participación de la mujer en programas de planificación familiar ha ido aumentando: en 1970 un 20% y en 1990 un 70% de la población⁽¹⁾. En 2007 el 78% de las mujeres en edad reproductiva usan métodos de planificación familiar ⁽²⁾ en el 2010 el rango de edad, conocimiento y uso de MA aumento a un 79% de mujeres entre 15 y 49 años según Profamilia (entidad privada sin ánimo de lucro especializada en salud sexual y salud reproductiva que ofrece servicios médicos, educación y venta de productos a la población colombiana)

En la actualidad cada vez más hombres y mujeres han empezado a utilizar métodos anticonceptivos con el fin de limitar el número de hijos que desean tener, en Colombia la prevalencia de los métodos anticonceptivos modernos han aumentado como lo es la ligadura de Trompas en mujeres. ⁽³⁾ Según un estudio realizado en Bogotá en la Universidad del Bosque los métodos anticonceptivos más utilizados son los anovulatorios orales con un 44.7%, y los anticonceptivos inyectables con un 18,8%. ⁽⁴⁾ Muchas de las investigaciones correlacionan el uso

de estos a problemas oculares como lo es el ojo seco y alteraciones de la película lagrimal.

La película lagrimal (P.L.) cubre la superficie ocular constituida por la córnea y la conjuntiva y es la que está en contacto directo con el medio. Se puede ver afectada por múltiples factores como cambios hormonales, anormalidades inmunológicas, predisposición genética y envejecimiento que pueden desencadenar la alteración y desestabilización de la P.L. ⁽⁵⁾

Los cambios hormonales especialmente las hormonas sexuales pueden desencadenar la alteración y desestabilización de la P.L. Actualmente se dispone de métodos anticonceptivos: hormonales o mecánicos que pueden ser de administración oral, subcutánea o vaginal ⁽⁶⁾. Los anticonceptivos que contienen progestina y estrógenos (hormonas presentes en el cuerpo) ocularmente se pueden encontrar en el humor acuoso, la glándula lagrimal, las glándulas de meibomio, el párpado, la conjuntiva bulbar y palpebral, la córnea y la úvea anterior y posterior. ⁽⁷⁾, existen evidencias que dicen que las glándulas lagrimales y los tejidos superficiales del ojo son sensibles a los cambios en el nivel de estrógenos circulante, ⁽⁸⁾ disminuyendo el Tiempo de rompimiento de la película Lagrimal (BUT) y la secreción meibomiana. La P.L también contiene proteínas que son alteradas por los anticonceptivos, causando alteración tanto de la P.L como en las glándulas de Meibomio.

La composición de la P.L también se puede afectar con el uso de lentes de contacto (L.C.), puesto que la capa lipídica se ve interrumpida y puede aumentar su evaporación, con el uso de estos las concentraciones de las sales disueltas y las proteínas varían, llegando generar depósitos en los L.C. ⁽⁹⁾. Para elegir el mejor lente de contacto en cada paciente, se debe tener en cuenta el material, contenido acuoso, modalidad y tiempo de reemplazo, esto con el fin de cumplir una de las principales características que el paciente pide: Comodidad. Además, es requisito durante la adaptación realizar pruebas diagnósticas que evalúen la calidad y

cantidad lagrimal. Actualmente el material recomendado es el hidrogel de silicona por beneficios como: alta transmisibilidad y flujo de oxígeno, previniendo que aparezcan alteraciones oculares como el Ojo Seco que está considerado como la enfermedad del siglo XXI, siendo esta el 70% de los motivos de consulta en Optometría y Oftalmología. ⁽¹⁰⁾

Según nuestra hipótesis el uso de L.C. y tratamiento anticonceptivo al mismo tiempo pueden generar cambios sistémicos, que repercuten ocularmente. Según estudios el principal cambio reportado por el uso de estos fármacos, es la alteración de la lágrima en la disminución del BUT y ojo seco como principal consecuencia. Dichas alteraciones hace que disminuya el confort del uso de L.C.

A consulta diaria pueden llegar muchas mujeres jóvenes con vicios refractivos que requieren de uso permanente de su corrección óptica y que por estética muchas prefieren usar L.C, pero como son mujeres jóvenes y se está inculcando el uso de anticonceptivos, puede que muchas de ellas estén en tratamiento con estos y como se conoce que los suplementos de hormonas pueden generar ojo seco, hay que tener cuidado al realizar una adaptación de L.C. porque estos pueden generar cambios en la P.L. que afectan el confort visual de la paciente.

La elección tanto del M.A como del L.C puede ser compleja si no se tiene un asesoramiento adecuado y deben ser formulados por un profesional especialista en estas áreas. Debido a las distintas alternativas que el mercado farmacéutico y el de L.C ofrecen es importante una evaluación del perfil del usuario y los criterios médicos, para tener en cuenta las ventajas e inconvenientes del uso de estos dos, esto con el fin de no suspender los L.C. o el M.A

Por esto el M.A debe garantizar la eficacia, efectividad, funcionamiento y beneficios de la salud, y el lente de contacto además de corregir defectos refractivos debe garantizar confort y estabilidad ocular.

Actualmente son pocos los estudios o artículos actualizados que correlacionen los efectos a nivel ocular de los anticonceptivos, se menciona que el uso de estos es una de las causas de ojo seco, pero no hay explicaciones de ¿Cuáles podrían ser las causas para que se presente esta disminución en la P.L? por eso es importante realizar una revisión bibliográfica, ya que a través de la recopilación y correlación de estudios y literatura se podría dar a conocer los diferentes factores que pueden causar una disminución en la calidad de la P.L y así darlos a conocer para tenerlos en cuenta a la hora de realizar una adaptación de L.C, y tener presente que la combinación de estos y un tratamiento anticonceptivo pueden presentar una mayor alteración en la P.L y así buscar una alternativa para que la paciente tenga confort con sus lentes.

Por esto el objetivo de esta monografía es determinar por medio de una revisión bibliográfica los cambios en la P.L con el uso de L.C y tratamiento anticonceptivo.

2. Película lagrimal

Con un espesor de 7 – 10 μm y un volumen total de 8 a 10 μl , la P.L es la parte expuesta del globo ocular que está en contacto directo con el medio, por lo cual es vital para brindar protección al ojo, protegiéndolo de influencias externas al igual que a la córnea y la conjuntiva subyacente. Está formada y mantenida por un sistema organizado: Aparato lagrimal formado por componentes secretores, excretores y de distribución. ⁽⁵⁾

Las funciones que cumple la P.L son:

- Mantener la superficie corneal ópticamente uniforme para una buena función óptica.
- Remueve los restos celulares, agentes extraños tanto de la córnea como del saco conjuntival
- Función antibacteriana y de nutrición para la córnea.

Las glándulas que producen la P.L son: principalmente la glándula lagrimal, seguida de las Accesorias de Krause y Wolfring, Sebáceas de Meibomio y las caliciformes de la conjuntiva, además está formada por tres capas estructuralmente identificables: Una capa lipídica, acuosa, y debajo de estas se encuentra una capa de mucina.

2.1 Composición de la Película Lagrimal

Capa lipídica:

Es una capa muy delgada con espesor aproximado de 0,1 a 0,2 μm , se encuentra formada sobre la parte acuosa de la P.L por las glándulas accesorias de Zeis y de Moll y en su mayoría por las secreciones de las glándulas de Meibomio (GM) ⁽⁵⁾ las cuales son glándulas sebáceas que segregan una mezcla compleja de lípidos y proteínas, y están distribuidas en una fila paralela en los párpados superior e inferior, estas glándulas están densamente inervadas y su función está regulada por andrógenos, estrógenos, progestágenos, ácido retinoico, factores de crecimiento y posiblemente neurotransmisores. ⁽¹¹⁾

La capa Lipídica se compone en un 80% de lípidos de baja polaridad como los esterios de colesterol y cera de triglicéridos y el 20% restante está constituido por lípidos de baja polaridad como grasos libres, y alcoholes alifáticos ⁽¹²⁾

Esta capa tiene como función:

- Reducir la velocidad de evaporación de la capa lagrimal acuosa
- Aumenta la tensión superficial y ayuda a la estabilidad vertical de la P.L, de manera que las lágrimas no se derraman por el borde palpebral inferior
- Lubrica los párpados.
- Los lípidos presentes en los orificios de las glándulas de Meibomio actúan para evitar el desbordamiento de las lágrimas.

Capa Acuosa

Es la capa media de la P.L, con espesor aproximado de 7μ (un 98% del total de la P.L); está constituida por la secreción de la glándula Lagrimal principal y de las glándulas accesorias de Krause y de Wolfring. Esta capa contiene sales inorgánicas, proteínas, enzimas, glucosa, glucoproteínas y biopolímeros superficiales activos ⁽¹³⁾

Cumple con cuatro funciones principales como lo es:

- Suministrar oxígeno atmosférico al epitelio corneal.
- Evitar infecciones ya que posee sustancias antibacterianas como la lactoferina y la lisozima
- Brindar una superficie óptica lisa, eliminando pequeñas irregularidades de la córnea
- Elimina restos de la córnea y la conjuntiva.
- Función inmunológica ya que no solamente reacciona contra los microorganismos, sino contra cualquier agente externo que pueda causar algún daño.

Capa Mucosa

Es la capa más interna de la P.L que contacta con el epitelio corneal, esta capa es más delgada que la capa lipídica con un espesor aproximado de 0.02 a $0.04\mu\text{m}$. La mucina de esta capa es producida casi en su totalidad por las células caliciformes y criptas mucosas de Henle, y se encuentra constituida por glucoproteínas y electrolitos ⁽¹²⁾.

Esta capa cumple con las funciones de:

- Formar una capa húmeda sobre el epitelio, por la capacidad que tiene para retener agua
- Lubricar la superficie corneal y facilitar el parpadeo.
- Atrapar los microorganismos y cuerpos extraños para favorecer la eliminación de estos.
- Degradar los lípidos de la P.L

3. Tratamiento Anticonceptivo

Los M A son productos o procedimientos que pueden ser usados por hombres y mujeres para impedir el embarazo, son los fármacos más utilizados por mujeres jóvenes, sanas y normalmente sin ninguna patología, las acciones farmacológicas de las hormonas de estos anticonceptivos, especialmente si están combinadas afectan varios órganos y tejidos del cuerpo., estos anticonceptivos combinados son fármacos compuestos por estrógeno y progesterona, los cuales se pueden administrar por diferentes vías y su mecanismo de acción va a consistir en la inhibición de la ovulación, lo que les confiere una alta eficacia anticonceptiva. ⁽¹⁴⁾

Existen diferentes métodos anticonceptivos y maneras de aplicación están por ejemplo los métodos de barrera como lo son el condón masculino y el femenino, los dispositivos intrauterinos que son pequeños elementos que se ubican en el útero de la mujer como la T de cobre o dispositivo intrauterino (DIU) o el dispositivo endoceptivo el cual contiene hormonas que actúan localmente y su protección anticonceptiva puede durar entre 5 a 7 años, los anticonceptivos de emergencia como la píldora del día después, que contiene un derivado hormonal conocido como Levonorgestrel es una sola pastilla que debe ser tomada hasta 72 horas después de una relación sexual y también están los anticonceptivos hormonales, los cuales funcionan por medio de hormonas sintéticas parecidas a las que produce normalmente el cuerpo, en estos se encuentra el Implante subdérmico que tiene tres a cinco años de protección, Píldoras anticonceptivas que se deben tomar mensualmente, anticonceptivos inyectables de uso mensual o trimestral y el Anillo vaginal de duración mensual. ⁽¹⁵⁾

El uso de algún M.A. tiene efectos beneficiosos como lo son ciclos menstruales más regulares, disminución de los quistes ováricos, se dice que disminuye el riesgo de cáncer de endometrio y ovarios, también el uso de estos pueden tener efectos adversos como náuseas, cefalea, ganancia de peso, calambres

musculares y cambios visuales, ⁽¹⁶⁾ algunos de estos cambios son la causa de que se dejen de utilizar estos métodos, aunque no se presentan en todas las pacientes, siempre es importante tenerlos en cuenta.

3.1 Hormonas de Tratamiento Anticonceptivo

Las principales clases de hormonas sexuales son los andrógenos, estrógenos y progestina, la testosterona es el principal andrógenos circulante en los hombres. En las mujeres los estrógenos la progesterona y la prolactina, están más presentes y son sensibles a los cambios del ciclo menstrual, el embarazo, la edad y el uso de tratamiento anticonceptivos. ⁽¹⁷⁾ Estas hormonas son liberadas al torrente sanguíneo para ser transportadas a los órganos donde van a ejercer su acción ya para aumentar o disminuir su acción, esta liberación de hormonas está regulada por el hipotálamo-hipofisario, el cual al detectar los niveles de hormonas se encarga de frenar o estimular la liberación de estos, los niveles de las hormonas sexuales van a variar de una persona a otra y también dependen de la etapa de la vida en la que la persona se encuentre. ⁽¹⁸⁾

Los estrógenos son hormonas sexuales principalmente femeninas que son derivadas del colesterol, es producida por los ovarios y la placenta en caso de embarazos, esta hormona es regulada por el sistema nervioso central (SNC). Actúa sobre el metabolismo produciendo retención hidrosalina, variaciones en las lipoproteínas plasmáticas (aumento de HDL y TG, disminución de LDL) y afecta al metabolismo de los hidratos de carbono alterando la tolerancia a la glucosa. ⁽¹⁸⁾ Los estrógenos se pueden utilizar naturales o sintéticos para los anticonceptivos se usa el (etilnilestradiol) por vía oral, en parches y para los implantes, el (estradiol) se usa para vía intramuscular ⁽¹⁸⁾

La progesterona es una hormona natural, que es sintetizada principalmente por los ovarios, está involucrada en el ciclo menstrual de la mujer (en la fase lútea), su mecanismo de acción es similar al de los esteroides, algunos de los efectos que

provoca la progesterona es el aumento de la temperatura corporal, mayor retención de líquidos por lo cual se puede dar un aumento de peso, estos cambios se pueden notar en la segunda etapa del ciclo menstrual. Los anticonceptivos preparados con solo progesterona son para vía oral (levonorgestrel, desogestrel, gestodeno, drsiperona, clormadinona) en implantes se usa (norelgestomina, etogestrel, levonogestrel) y en los implantes intravaginales (etonorgestrel) ⁽¹⁸⁾

Cuando esta es combinada con estrógenos en los anticonceptivos pueden disminuir el riesgo de hiperplasia y carcinoma endometrial sobretodo en mujeres que no han sido operadas de histerectomía.

La prolactina es una hormona proteica que actúa junto a otras hormonas (estrógenos y progesterona) para emplear sus acciones en el organismo, como lo son iniciar y mantener la lactancia, actúa en conjunto con la progesterona para mantener el cuerpo lúteo del ovario, por lo cual se dice que también interviene para mantener el embarazado. La liberación de esta hormona se puede ver afectada por altas dosis de estrógenos, estrés, fuerte ejercicio, medicamentos para enfermedades mentales y tumores, el alto nivel de prolactina puede causar sensibilidad en la mamas, dolor de cabeza, cambios en la visión, disminución de la visión periférica e infertilidad. ⁽¹⁹⁾

La acción central de los anticonceptivos hormonales es impedir la ovulación, ya que aplicando una dosis exógena de estrógenos en el primer ciclo menstrual va a provocar que se inhiba el pico de los estrógenos en la mitad del ciclo, si los niveles de este son muy bajos no se puede presentar el estímulo necesario para que se desarrolle la hormona Luteinizante (LH) encargada de estimular la ovulación y la formación del cuerpo lúteo, al no producirse esto se presentara también una ausencia de la progesterona, este desequilibrio hormonal provocado por el anticonceptivo va a originar alteraciones cíclicas en la estructura del endometrio, lo que va a impedir la formación de un embarazo. ⁽¹⁶⁾

3.2 Interacción hormonal con la película lagrimal

Se conoce que la función de las glándulas lagrimales está ligada de forma importante por hormonas sexuales prolactina, estrógenos y progesterona se ha estudiado si existen receptores de las tres últimas hormonas en tres estructuras que contribuyen a la P.L como la conjuntiva, las glándulas lagrimales accesorias y GM, encontrando que estas GM eran las únicas que daban positivo para receptores de estrógenos y que estos pueden desempeñar un papel importante en la capa lipídica que puede estar vinculada con la disfunción de las GM y el síndrome de ojo seco ⁽²⁰⁾. Se han encontrado también estrógenos y progesterona en el humor acuoso, receptores de esteroides sexuales en lugares como, el párpado, la conjuntiva bulbar y palpebral, la córnea y la úvea anterior y posterior, el cristalino y la retina. ⁽²¹⁾.

Los estrógenos y las progesterona son hormonas antiinflamatorias que inhiben las citoquinas pro-inflamatorias de algunos tejidos en los cuales está el ojo, al ser disminuidos pueden dar inicio a una inflamación en dichos tejidos, se dice que los estrógenos solos podrían aumentar la sensación de cuerpo extraño, reducir la intolerancia a lentes de contacto, disminuir la agudeza visual y aumentar el riesgo de ojo seco en las mujeres. ⁽²²⁾ Estas hormonas pueden influir negativamente en la secreción de lípidos de las GM, como se mostró en el estudio ⁽²³⁾ quien al experimentar con ratones demostró que estas hormonas combinadas influyen en la expresión de genes relacionados con el ácido nucleico y el metabolismo de proteínas, también afectaron genes relacionados con la inmunidad, por lo que se puede decir que estas dos hormonas aumentan la expresión de genes para la muerte celular, alteran la actividad de la transducción de señales y los genes del factor de crecimiento, el cual se comprueba por ⁽²⁴⁾ donde también mencionan que los estrógenos influyen en la expresión de varios genes en la glándula lagrimal pero que la ausencia de estrógeno no es un factor de riesgo para que se desarrolle una inflamación en las GM.

Debido a los cambios producidos por los anticonceptivos sobre los estrógenos, se presenta un cambio en la hormona prolactina la cual también tiene influencia en la secreción de lágrima, la prolactina es capaz de aumentar los receptores colinérgicos de la glándula lagrimal, es necesario tener unos niveles de la hormona para que se lleve la acción de los andrógenos sobre la glándula lagrimal y los altos niveles de esta hormona puede disminuir la secreción de las glándulas lagrimales ⁽²⁵⁾.

Se ha demostrado que existen receptores de andrógenos en las glándulas de Meibomio, conjuntiva, córnea, y cristalino y que estos andrógenos influyen en la organización estructural, actividad funcional o características patológicas del segmento anterior y posterior del globo ocular, aunque el grado en que estos regulan los procesos oculares siguen siendo poco claros ⁽²⁶⁾, con un estudio ⁽²⁷⁾ demostró que los cambios más notables con una alteración de los andrógenos es sobre los genes que tienen relación con el transporte, metabolismo y liberación de los lípidos, el transporte de proteínas y también tiene control en una serie de genes que pueden ser importantes en la regulación endocrina de las GM.

Las consecuencias que trae el uso de anticonceptivos a la P.L fueron estudiadas por Becerra AM ⁽²⁸⁾, donde al evaluar 148 mujeres usuarias de anticonceptivos inyectables y evaluaron Test de Schirmer I y II y Test de BUT, concluyendo que existe una relación entre la alteración de la capa oleosa de la película lagrimal con el uso de anticonceptivo inyectable, teniendo en cuenta que el Test de BUT estaba reducido en el 95% de las pacientes atendidas, así como lo demuestra al realizar una revisión de casos encontraron que el tratamiento con anticonceptivos puede aumentar el Test de Schirmer sin anestesia pero no aumenta los resultados de este Tests cuando se realiza con anestesia y también concluye que el T.A afecta el tiempo de rompimiento de la P.L BUT. ⁽²⁹⁾ Aunque también hay estudios ⁽²²⁾, ⁽³⁰⁾, que dicen que los tratamientos anticonceptivos (orales e inyección) en mujeres jóvenes no genera cambios significativos en la fisiología de la P.L.

4. Lentes de contacto blando

Según la American Academy of Ophthalmology, los L.C. blandos son la elección preferida por los pacientes para corregir defectos refractivos, debido a la comodidad que estos les proporcionan.

Desde el año 1971 los L.C blandos entraron oficialmente al mercado ⁽³¹⁾, pero la historia de los L.C. empieza en 1508 con Leonardo Da Vinci quien diseño un sistema óptico, que consistía en una semiesfera de vidrio llena de agua, con un rostro sumergido en ella. ⁽³²⁾ En 1637 como lo mencionan Pérez y Lobao en su artículo, Rene Descartes hablo de la neutralización de la córnea por medio de un tubo de vidrio lleno de agua, explicando: *“Si uno aplicase sobre el ojo un tubo lleno de agua, en cuyo externo hay un vidrio en forma exactamente igual a la córnea no existiría refracción alguna a la entrada del ojo* ⁽³³⁾.

Más adelante en 1801 el científico Thomas Young fue el primero en modificar la refracción ocular, por medio de un sistema óptico aplicado sobre la córnea llamado: “Hidrodiascopio” ⁽³¹⁾. Pero en realidad solamente John Herschel, considerado < el verdadero padre de los L.C. en 1845 crea el concepto de lente corrector en el ojo. Su aporte llevo a eruditos a buscar materiales suaves, pero a la vez rígidos para conseguir córneas irregulares. ⁽³⁴⁾

Ya en 1888 el Medico-Oftalmólogo Adolph Eugen Fick, tras experimentar y tener buenos resultados con lentes de vidrio afocales en ratones y conejos, inicio la creación de moldes para humanos por medio de ojos de cadáveres, esto con la colaboración de Carl Zeiss, pero las lentes Zeiss no fueron satisfactorias, de manera que fue Fick utilizo esta información para hablar por primera vez de las complicaciones por el uso de L.C: Enturbiamiento corneal, irritación ocular e intolerancia. ⁽³⁵⁾

De manera que en 1892 se realizaron L.C. por encargo del Oftalmólogo David Sulzer, pero estos no fueron tolerados por más de 1 hora. Ya en 1930 Theodore Obrig, John Mullen y Istuan Gyorrffy, fabrican por primera vez L.C blandos con el fin de brindar confort a sus usuarios. ⁽³⁶⁾. Por esto durante el transcurso de los

años se ha investigado para ir mejorando los materiales de los L.C, con el fin de hacer fácil la adaptación.

4.1 Materiales de lentes de contacto

Los materiales de los L.C han ido evolucionando con el fin de mejorar propiedades como: transmisibilidad, índice de refracción, estabilidad de material, flexibilidad del lente, permeabilidad al oxígeno (Dk), humectación y resistencia a los materiales. ⁽³⁷⁾

Estas características empezaron a estudiarse en 1950 con los químicos Otto Wichterle y Dreifus, quienes crean el primer lente de contacto blando de material hidrofílico. Para 1954 sintetizan el hidroxietil metacrilato (HEMA) y el diéster de glicol, para hacer que el lente fuera blando y transparente. En 1960 proponen el uso de geles hidrofílicos para materiales de lentes blandos con las siguientes características: retención de contenido acuoso, inerte a procesos biológicos normales y permeabilidad a los metabolitos; pero a pesar de contar con estas características y brindar comodidad, la visión no era satisfactoria. Los L.C contacto fueron patentados en 1963, en 1968 la Food And Drug Administration de Estados Unidos exigió el estudio de estos antes de ser aprobados. Finalmente en 1971 fueron aprobados para su comercialización los lentes de HEMA. ⁽³⁸⁾

Atraves del tiempo los materiales de L.C han cambiado para obtener la máxima tolerancia, con la mejor agudeza visual y el menor número de complicaciones para el paciente.

Los monómeros más utilizados para la fabricación de lentes de contacto son:

- Metilmetacrilato (MMA)
- Silicona (Si)
- Fluorina (FL)
- Hidroxiletimetacrilato (HEMA)
- Ácido metacrílico (AM)
- Polivinilpirrolidona (NVP)
- Etilenglicol dimetacrilato (EGDMA)

El polimetilmetacrilato (PMMA) fue uno de los primeros materiales para lentes de contacto rígidos, este proporcionaba buena calidad óptica pero su permeabilidad al oxígeno era nula. Por esto la incorporación de la silicona en los polímeros, permitía mayor permeabilidad a los gases, haciendo los lentes más flexibles dificultando su manipulación. ⁽³⁷⁾

De manera que aparece el material butirato- acetato de celulosa (CAB), siendo más elástico y permeable al oxígeno que el PMMA, haciendo los L.C más tolerables pero con menor duración por la acumulación de depósitos. El uso de acrilatos de silicona mejoro la permeabilidad al oxígeno, flexibilidad y humectación, la Fluorosilicona aumento el tiempo de uso, pero los Fluorpolimeros, Copolimeros de acrilato y Fluor sin silicona mejoraron tanto la tolerancia como el tiempo de uso. ⁽³⁷⁾

Más adelante los materiales hidrofílicos creados a través del Hidroximetilmetacrilato (HEMA) con bajo contenido acuoso, permitió materiales con mayor con mayor contenido acuoso, siendo estos clasificados en 2 grupos: Iónicos de: baja y alta hidratación y No Iónicos de: baja y alta hidratación. (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la FDA para alguno de los materiales empleados en la fabricación de lentes hidrofílicas ⁽³⁷⁾

GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
Bajo contenido acuoso (<50% H ₂ O) No iónico	Alto contenido acuoso (>50% H ₂ O) No iónico	Bajo contenido acuoso (<50% H ₂ O) Iónico	Alto contenido acuoso (>50% H ₂ O) Iónico
Lotrafilcon 24%	Alphafilcon A 66%	Balafilcon A 36%	Bufilecon A 55%
Telfilcon 38%	Hioxifilcon A 59%	Etafilcon 43%	Delfilcon 71%
Tetrafilcon 43%	Lidofilcon B 79%	Bufilecon A 45%	Etafilcon C 55%
Crofilcon 39%	Surfilcon 74%	Deltafilcon A 43%	Ocufilecon B 55%
Dimefilecon A 36%	Lidofilcon A 70%	Droxifilcon A 43%	Phemfilecon A 55%
Hefilcon A y B 43%	Vifilcon A 55%	Mafilcon 33%	Tetrafilcon B 58%

Phemfilcon 30%	Xylofilcon 67%	Phemfilcon A 38%	Metalfilcon A 55%
Isofilcon 36%	Scafilcon A 71%	Ocufilecon 44%	Vifilcon A 55%
Mafilcon 33%	Omafilecon A 60%		Ocufilecon B 53%
Polimacon 38%	Ofilecon A 74%		Focofilcon A 55%
Benz 3x 49%			Metafilecon B 55%
Hioxifilcon 49%			

Actualmente el material con las mejores características es el hidrogel de Silicona, ya que no interfiere en la oxigenación corneal. Cuenta con tres generaciones ⁽³⁹⁾

- Primera Generación: tratamiento de plasma en la superficie, lo que proporciona humectabilidad y plasma oxidación para los lentes de material Balafilcon A. Se caracteriza por tener una alta transmisibilidad de oxigenación, contenido acuoso bajo y alto módulo de elasticidad.
- Segunda Generación: separación de la fase de monómeros de silicona. La Polivinilpirrolidona se crea por la combinación de macrómeros y monómeros. Se caracteriza por no tener tratamiento de superficial, debido a que tiene un humectante interno, es de baja permeabilidad y alto contenido acuoso. ⁽³⁹⁾ Materiales como galyfilcon A y senofilcon A. ⁽³⁸⁾
- Tercera Generación: los macrómeros en combinación con el siloxano y monómeros hidrofílicos, hacen un tratamiento superficial del plasma que disminuye el ángulo de humectación y aumenta tanto el contenido acuoso como la transmisibilidad de oxígeno. Estas características lo hacen compatible con el ojo, eliminando complicaciones como la hipoxia e hiperemia. ⁽³⁹⁾ Este es el caso los LC de material Comfilcon A que rompen la tradicional relación inversa entre el Dk y contenido de agua por tener un Dk más alto que el contenido de agua. ⁽³⁸⁾

Atraves del tiempo los materiales LC HI-SI han ido cambiando con el fin de mejorar el confort y compatibilidad con la superficie ocular: ⁽³⁸⁾

1. Balafilcon A (Purevision®, Bausch and Lomb) y los Lotrafilcon A y B, (Air Optix® Night and Day® y Air Optix®Ciba Vision, respectivamente). Con tecnología Aergel.

2. Galyfilcon A (Acuvue® Advance®, Johnson & Johnson Vision Care) y Senofilcon A (Acuvue® Oasys®, Johnson & Johnson Vision Care) con tecnologías Hydraclear® y Hydraclear Plus®, respectivamente. AirOptix y Air Optix Night & Day.
3. Comfilcon A (Biofinity®,CooperVision) y Enfilcon A (Avaira®, Cooper Vision) con tecnología Aquaform™.

Pero aun así el uso prolongado de lentes de contacto de hidrogel de silicona (L.C.H.S), puede presentar complicaciones como: resequedad ocular y alteraciones de la P.L, especialmente en pacientes con inflamación ocular, enfermedades sistémicas y tratamientos hormonales. Por esto como lo mencionan Mayorga, Ballesteros y Merchán, hay que tener en cuenta varios factores durante la adaptación de L.C: equilibrio entre las propiedades del material, diseño y transmisibilidad de oxígeno. ⁽³⁸⁾

4.2 Lentes convencionales vs Lentes de hidrogel de silicona

En 1954 Drahoslav Lim en compañía con Wichterle sintetizan el hidroxietilmetacrilato (HEMA) y el diester de glicol, su resultado lo llamaron Hydron que cuenta con un contenido de agua de aproximadamente 38%. ⁽⁴⁰⁾ En 1971 la FDA aprueba la producción y comercialización de lentes HEMA Softlens de Bausch & Lomb, donde el contenido acuoso de estos lentes jugaba un papel importante en cuanto la capacidad del material para transportar oxígeno. ⁽⁴¹⁾

Los lentes de contacto blandos o hidrófilicos son hechos por hidrogeles, que consiste en una fase de polímeros y una fase acuosa. La fase polimérica es una malla en forma de laberinto tridimensional, donde se disuelven, transportan y retrasan el paso de gases y moléculas de igual o menor tamaño que la porosidad de la malla. El grado de impedimento o retraso aumenta con la proporción de esta fase en el hidrogel, determinando el nivel máximo de la hidratación. La fase acuosa es el plastificante, que hace que el hidrogel sea blando y permeable al oxígeno. ⁽⁴²⁾

Tras cinco años de uso muchos pacientes descontinuaron el uso de los lentes debido a la presencia de complicaciones como: vascularización corneal, incremento de la miopía y polimegatismo endotelial. Específicamente un estudio realizado en 1985 por Brian Holden, demostró que el uso extendido de los lentes convencionales disminuía el suministro de oxígeno en la córnea, lo que aumentaba la aparición de microquistes epiteliales, disminución del espesor epitelial y estromal, y con mayor incidencia: el incremento del polimegatismo. Estos cambios dan inicio a complicaciones como hipoxia, que en combinación con la reducción de la adhesión epitelial pueden desencadenar infecciones corneales. El segundo mayor problema es la inflamación por el uso de LC: ⁽⁴³⁾

- Conjuntivitis : Conjuntivitis papilar gigante
- Ojo rojo agudo
- Queratitis: Queratitis punteada superficial.

Debido a estas complicaciones, a finales de los años 90 entra al mercado oftálmico las primeras LC de hidrogel de silicona (HI-SI) de material Balafilcon A: mejorando el paso de oxígeno que brindaba el HEMA, esto por medio de la incorporación de silicona en sus materiales. ⁽⁴¹⁾

Los HI-SI se caracterizan por la incorporación de siloxano (material hidrofóbico) que genera una alta transmisibilidad a los gases, un módulo de elasticidad más amplio y menor humectabilidad superficial. A diferencia de los lentes de HEMA el uso continuo de 30 días con HI-SI (Lentes de alta transmisibilidad) no genero hipoxia, ni cambios en la córnea: epitelio, estroma y endotelio. ⁽⁴¹⁾

Entre los materiales más conocidos en el mercado están: Lotrafilcon A, Balafilcon A, Galifilcon A, Lotrafilcon B, Comfilcon A y Enfilcon A. cada uno con propiedades físico- químicas diferentes. (Tabla 2). ⁽⁴¹⁾

Tabla 2. Propiedades físico-químicas de los LC HI-SI

	Air Optix Night & Day	Purevision	Acuvue ADVANCE	Air Optix	Acuvue OASYS	Biofinity	Avaira
Material	Lotrafilcon A	Balafilcon A	Galyfilcon A	Lotrafilcon B	Senofilcon A	Comfilcon A	Enfilcon A
Fabricante	CIBA Vision	Bausch & Lomb	J & J Vision Care	CIBA Vision	J & J Vision Care	Coopervision	Coopervision
Dk	140	99	60	110	103	128	100
@ -3.00 D (mm)	0.08	0.09	0.07	0.08	0.07	0.08	
Dk/t (barrer/cm)	175	110	86	138	147	160	125
Hidratación (%)	24%	36%	47%	33%	38%	48%	46
Grupo FDA	I	III	I	I	I	I	III
Tratamientos	Capa uniforme de plasma	Oxidación de plasma	Agente humectante interno	Capa uniforme de plasma	Agente humectante interno	No	No
Módulo de elasticidad(Mpa)	1.4	1.1	0.4	1.2	0.6	0.8	0.5
Módulo tensional (psi/Mpa)	238/1.64	148/1.02	65/0.45	190/1.31	92/0.63	105/0.72	100/0.5
Componentes elasticidad /Viscosa (KPa)	58/18	44/5	28/8	42/7	36/8	-/40	
Ratio Elástica / Viscosa	3.17	8.8	3.5	6	4.5		
Coficiente de fricción	=0.07	=0.06	=0.015	=0.03	=0.011		
Ángulo de contacto	80	95	65	78	68		
Deshidratación relativa inicial	1	1.9	2.4	1.5	1.9	2.3	

Pa: pascal; MPa: megapascal; psi: libras por pulgada cuadrada.

Los LC HI-SI reducen el dilema de elegir entre permeabilidad al oxígeno y humectabilidad. Esto hace que aumente el tiempo de uso y brinde mayor confort y rendimiento a la hora de usar LC, pero aun así estudios demuestran que su uso prolongado puede generar problemas como ojo seco o alteraciones de la PL. ⁽⁴⁴⁾

Los LC Proclear de Cooper Visión tienen la capacidad de brindar mayor comodidad a los usuarios que sufren leves molestias o síntomas de sequedad ocular de manera, que están especialmente diseñados para pacientes con ojo seco. Además estos son los únicos autorizados por la FDA de EE.UU para exhibir lo mencionado anteriormente.

4.3 Cambios oculares con el uso de lentes de contacto.

El uso de L.C tiene evidentes ventajas aparte de lo óptico, por ejemplo, mejorar y suplir las diversas necesidades de las personas de acuerdo a su estilo de vida.

El uso de L.C produce cambios en la superficie ocular, generalmente relacionados a complicaciones como: infecciones e inflamación corneal, trastornos tóxicos, hipersensibilidad, reacciones metabólicas y la más común: molestias relacionadas con resequedad ocular. ⁽⁴⁵⁾

La gran mayoría de los casos publicados de Queratitis se relacionan con el uso de L.C. ⁽⁴⁶⁾ En estudios realizados en Estados Unidos, Suecia y Países bajos las Queratitis infecciosas se asocia a portadores de L.C, especialmente lentes blandos por el uso prolongado. ⁽⁴⁵⁾

Complicaciones metabólicas como: edema corneal, necrosis epitelial aguda, microquistes, neovascularización y estrías corticales, también se asocian al uso de L.C. La mayoría de estas alteraciones se explica por la hipoxia, ya que el lente de contacto limita el paso de oxígeno a la córnea. ⁽⁴⁷⁾

Según el estudio de López y Mexía, ⁽¹⁰⁾ el ojo seco es considerado la enfermedad del siglo XXI siendo esta el 70% de los motivos de consulta en oftalmología y optometría, en pacientes usuarios de L.C.

Se describe el ojo seco como una enfermedad multifactorial de la lágrima y superficie ocular, que produce disminución de la visión e inestabilidad de la lágrima, acompañada del aumento de la Osmolaridad de la P.L. ⁽⁴⁸⁾

4.3.1 Cambios en la película lagrimal con el uso de lentes de contacto

La P.L. es importante para el normal funcionamiento del ojo, debido a las funciones que cumple mencionadas en el capítulo 2. En relación con el uso de L.C es indispensable, ya que esta le proporciona lubricación mediante la formación de una película lagrimal sobre la superficie anterior y posterior del lente. El uso de L.C obliga a un mejor funcionamiento del sistema lagrimal para mantener la superficie de la córnea y de los lentes sanos. En el caso de los lentes de contacto

blandos (L.C.B) es fundamental para una adecuada humectación, permitiendo la elasticidad y transparencia del lente. ⁽⁴⁹⁾

No hay que olvidar el papel importante del parpado durante la adaptación de L.C ya que además de posicionar, orientar y dar movimiento al lente, ayuda a la circulación y formación de la lágrima para mantener transparente la córnea. ⁽⁴⁹⁾

Fick fue el primero en relacionar el uso de L.C con la P.L. describiendo que la nutrición corneal que proporcionaba la película lagrimal era necesaria para el correcto funcionamiento del lente de contacto. ⁽³²⁾

Es necesario aclarar que la osmolaridad lagrimal va desde 311 hasta 350 mOsm/l, con un valor medio de 329 mOsm/l, una alteración puede hacer la lágrima hipotónica o hipertónica ⁽⁵⁾:

- Lagrimas hipotónicas: están más diluidas de lo normal, es decir más agua de lo normal pasa al epitelio, generando inflamación y aumento del espesor corneal.
- Lagrimas hipertónicas: están más concentradas de lo normal, es decir el agua sale del epitelio adelgazándolo, aumentando la osmolaridad de la lágrima.

En base a lo anterior, durante la adaptación de L.C hay una disminución de los electrolitos y proteínas totales de la lágrima, generando hipotonicidad, lo que explica el edema corneal en los primeros días de adaptación. ⁽⁵⁾

El PH de la lagrima esta alrededor de 7.41 y puede disminuir con el uso de L.C ya sea por una inadecuada calidad o cantidad de esta. Además del PH, la tensión del oxígeno en la P.L. que normalmente es de 140 a 160 mmHg disminuye, si es menor a 74 mmHg puede aparecer edema corneal. ⁽⁴⁹⁾. Uno de los cambios más significativos durante el uso de L.C es el parpadeo, este aumenta de 15,5 a 23.2 parpadeos por minuto. ⁽³⁶⁾

La P.L. toma una estructura diferente con el uso de L.C: la capa lipídica es más fina casi inexistente y la capa acuosa varia su espesor de acuerdo al material y el diseño del lente. ⁽³⁷⁾

Según el manual de prescripción y adaptación de L.C, Milton M Hom, hay alteraciones de las capas de la película lagrimal ⁽⁴⁹⁾:

- Capa lipídica: Producida por las glándulas de Meibomio y las de Zeiss, evitando la rápida evaporación de la fase acuosa lagrimal. Usuarios de L.C suelen tener más disfunciones de las Glándulas de Meibomio, en comparación con los no usuarios.
- Capa Acuosa: Producida por las glándulas lagrimales accesorias y la principal. Factores del lente de contacto pueden alterar esta capa: cuerpos extraños, daños en sus bordes, o inversión de este, abrasión corneal o reacciones por los líquidos de mantenimiento estimulan las lágrimas reflejas, generando lagrimeo excesivo producido por la glándula lagrimal.
- Capa mucinica: es aquella que tiene contacto directo con la superficie microvellosa del epitelio corneal y está formada por células caliciformes. Aproximadamente existe 1,5 millones de células caliciformes localizadas en la conjuntiva nasal e inferior, el número de estas células puede aumentar con el uso de L.C, aumentando la producción de mucinas.

5. Interacción del lente de contacto y los anticonceptivos en la Película Lagrimal

A pesar de que no son muchas las investigaciones sobre la relación del uso de tratamientos anticonceptivos y lentes de contacto, autores han hecho asociación entre la ingesta de estos medicamentos y la aparición de complicaciones con las LC. Este efecto puede estar relacionado con la existencia de receptores para la prolactina en la glándula lagrimal. ⁽⁵⁰⁾

Los anticonceptivos Hormonales especialmente los estrógenos presentan cambios consistentes en la disminución de lipoproteínas de colesterol HDL, Alipoprotina AL y los triglicéridos ⁽⁵¹⁾ ⁽¹⁸⁾ , esta variación que producen los estrógenos se pueden ver asociados con la fuente de lípidos presentes en las glándulas de Meibomio, que son monoésteres de cera, ésteres de esterol, hidrocarbonos, triglicéridos,

diglicéridos, esteroides libres incluyendo el colesterol, y ácidos grasos ⁽¹¹⁾ donde estos van a proporcionar el 25% de la disminución de la tensión corneal, presentando también una reducción en la evaporación de la capa acuosa en un 90 a 95%, lo que va a generar un deterioro de la superficie ocular secundaria a un aumento de la inestabilidad lagrimal y la auto prolongación de la sequedad ocular ⁽⁵²⁾ , la variación de los lípidos en las glándulas de Meibomio, pueden generar depósitos en los L.C, y evaporación de la P.L, causando incomodidad o inconfort a los usuarios de Lentes ⁽⁵³⁾.

Por medio de estudios se ha comprobado que los usuarios de L.C presentan una mayor disfunción de las glándulas de Meibomio en comparación con los no usuarios, y que no difiere del tipo o material de lente, también se demostró que en los usuarios de L.C el BUT se encuentra disminuido en relación con los no usuarios, comprobado también por ⁽⁵⁴⁾ al determinar que después de 30 días de uso de L.C el cambio más significativo en la P.L es la disminución de la calidad de esta (BUT), la cual se presenta por la división de la Lágrima ocasionando una capa lipídica inestable, que genera un incremento en la evaporación de la lágrima interfiriendo así en la función de las glándulas de Meibomio. ⁽⁵⁴⁾ . En las usuarias de anticonceptivos el cambio que se presenta en la P.L también está relacionado con la calidad de la lágrima (BUT) como es demostrado por ⁽²⁸⁾, ⁽²⁹⁾ en sus respectivos estudios.

De acuerdo a lo anterior una de las asociaciones en la complicación de los LC es, específicamente los depósitos que se generan en los mismo, a causa de los niveles séricos de lipoproteínas, grasas neutras, colesterol y fosfatasa alcalina y si adicionamos el uso de tratamiento anticonceptivo, los depósitos lipídicos de los lentes van a ser aún mayores, probablemente por alteraciones producidas en la Lágrima ⁽³²⁾

Según ⁽⁵⁵⁾ estudio realizado en mujeres que utilizaban un método anticonceptivo oral y otro grupo que no los utilizaban, combinándolos con el uso de lentes de contacto, se encontró que solo con el uso de anticonceptivos orales no se

presentan cambios significativos en la P.L pero al combinarlos con los L.C, se presenta una intolerancia a estos en las mujeres que usan los métodos anticonceptivos, y se aumentaron los síntomas de ojo seco. En otro estudio ⁽⁵⁶⁾ sobre la Tolerancia del uso de lentes de contacto y tratamiento anticonceptivo, en el cual contaron con un total de 517 personas de los dos géneros: 199 mujeres usaron anticonceptivos orales, 242 mujeres de grupo control y 76 hombres fueron estudiados en cuanto la tolerancia al uso de LC. Como resultado 40 mujeres suspendieron el uso de LC: del primer grupo 18 mujeres y del segundo grupo 22 mujeres. Como conclusión son resultados no significativos debido a que el estudio no controló la edad, pero sugieren que el mayor caso de intolerancia fue en mujeres de edad mayor en comparación con las de edad joven.

Lo anterior se puede explicar debido a que las mujeres aproximadamente a partir de los 40 años, puede empezar a travesar por diferentes cambios hormonales como la menopausia. Los niveles de andrógenos viajan por el torrente sanguíneo estimulando la secreción lagrimal, generando la normalización del recambio de células de la superficie ocular. Durante la menopausia estas hormonas disminuyen mostrando signos de síndrome de deficiencia lagrimal, baja secreción y mayor inflamación, también causan disfunción de las G.M, alteración de los lípidos, ocasionado ojo seco, por la inestabilidad de la Lagrimal, a través de estudios se ha demostrado que la deficiencia o disminución de andrógenos puede ser un factor importante para que las mujeres presenten ojo seco por evaporación ⁽⁵⁷⁾.

Durante el periodo de la menopausia las mujeres usuarias de LC pueden sufrir cambios en cuanto a la comodidad y confort con los LC, seguido de sequedad, lagrimeo, disminución de la agudeza visual, entre otros ⁽⁵⁸⁾. El uso de tratamiento hormonal durante la menopausia, puede mejorar la cantidad de la P.L dependiendo de la edad, pero la calidad de esta no mejora a pesar de la edad ⁽⁵⁹⁾.

Las células epiteliales de las glándulas lagrimales aparentemente sanos tienen importantes mediadores relacionados con la respuesta inmune, en particular el factor de crecimiento transformante (TGF) - β y la prolactina (PRL), siendo esta

última una citoquina así como una hormona ⁽⁶⁰⁾ El uso de tratamiento anticonceptivo (los estrógenos) aumentan los niveles de Prolactina (hiperprolactemia) aumentando la secreción de las glándulas causando molestia con el uso de lentes de contacto ⁽⁵⁰⁾.

Los cambios en los niveles hormonales, producidos por el embarazo, el uso de anticonceptivos y la menopausia tienen influencia sobre secreción de las glándulas lagrimales, lo cual va a determinar de forma directa la intolerancia a los L.C mayor en mujeres ⁽³²⁾.

6. Conclusiones

Las hormonas sexuales como los estrógenos, progesterona, prolactina y andrógenos tienen influencia sobre la P.L, afectando en su mayoría la calidad de esta por medio de las G.M ya que alteran la concentración lipídica.

Las pacientes jóvenes usuarias de M.A y L.C presentan mayores alteraciones de la P.L, porque los niveles de hormonas y los lentes realizan cambios en los lípidos y proteínas de las G.M causando así una disminución en la calidad de la lagrime por lo cual no estará en óptimas condiciones para cumplir las funciones necesarias.

El uso de LC causa cambios en las capas de la PL: tanto en la Lipídica, como en la acuosa y mucinica. Pero el uso de LC y M.A causa cambios principalmente en la capa lipídica, específicamente la alteración de las G.M aumentando la rápida evaporación de la fase acuosa lagrimal que en comparación con los usuarios solo de LC es mayor.

Uno de los principales cambios es el aumento de depósitos en los LC de pacientes usuarias de M.A, esto se debe al cambio de los niveles de concentraciones de los niveles de Prolactina que aumenta la secreción de las G.M.

EL uso de LC y M.A causa deficiencia lagrimal por la disfunción de las G.M que pueden desencadenar alteraciones como ojo seco, que va hacer interpretado como incomodidad o inconfort por el uso de Lentes. En estos casos el uso de LC HI.SI de tercera generación (material Comfilcon A) que en combinación con el siloxano y monómeros hidrofílicos, hacen la mejor alternativa en materiales de LC debido a que por tener una alta transmisibilidad a los gases, un módulo de elasticidad más amplio y menor humectabilidad superficial, eliminan síntomas de resequedad ocular. Esto en comparación con los lentes convencionales.

En futuras investigaciones es importante tener en cuenta no solo alteraciones inmunológicas sino que también la edad de la población a estudiar, debido a que durante el periodo de la menopausia los cambios hormonales en cuanto a los niveles de estrógenos y progesterona de las mujeres varían. El amplio rango de edad hace que los resultados no se puedan comparar.

Bibliografía

1. Palacios M. Los problemas y los argumentos. Modernidad, modernizaciones y ciencias sociales. 2002;; p. 14-18.
2. Amat J. Reportaje de Adolescentes embarazadas. Colombia;; 2007.
3. Sanchez LH. Encuesta Nacional de Demografía y Salud- ENDS. [Online].; 2010 [cited 2014 05 01. Available from:
http://www.profamilia.org.co/encuestas/Profamilia/Profamilia/documentos/boletines/prensa/Conocimiento_y_Uso_de_Metodos_Anticonceptivos_en_Colombia.pdf.
4. Correa A. Asociación entre conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en estudiantes de enfermería y medicina de la universidad el bosque. Revista colombiana de enfermería. 2006;; p. 65-73.
5. Ashok Garg JSED. Ojo Seco y otros Trastornos de la Superficie Ocular Madrid, España: Ed Medica Panamericana; 2008.
6. Mntelet M. Anticonceptivo. Tratado de medicina. 2012.
7. C Sanghvi KAYNJ. Uveiti y ciclo menstrual. [Online].; 2005 [cited 2014 08 14. Available from:
<http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=37623>.

8. Velásquez N. Efectos poco publicados de los estrógenos. *Obstet Ginecol.* 2004;; p. 139-153.
9. Santos CLS. *Contactología clínica España*: Elsevier; 2006.
10. Valle YL, al e. Interacción de la película lagrimal en usuarios de lentes de contacto. *Panamericana de lentes de contacto.* 2012.
11. Kaufman PL. *Adler fisiología del ojo España*: Elsevier; 2003.
12. Casals MR. *Síndrome de Sjögren España*: Elsevier; 2003.
13. Mayorga MT. Película Lagrimal: estructura y funciones. *Ciencia y Tecnología para la Salud visual y Ocular.* 2008;; p. 121-131.
14. Quilez JRSNyJ. Anticoncepción hormonal combinada oral, transdérmica y vaginal. *SEC.* 2013 Junio; 2.
15. Profamilia. Profamilia. [Online].; 2015 [cited 2016 03 30. Available from: <http://profamilia.org.co/preguntas-y-respuestas/metodos-anticonceptivos/>
16. Martínez F, al e. Anticonceptivos Hormonales. In Martínez F, al e. *Guía de utilización de medicamentos.* España: Universidad de Granada; 2012. p. 7-70.
17. Campos EC, al e. Sex-steroid imbalance in females and dry Eye. *Current Eye Research.* 2014;; p. 162-175.
18. Asalua A. Hormonas sexuales y Anticonceptivos. *Actualidad en Farmacología y Terapéutica.* 2011 Mar; 9(Nº1).
19. Pérez JM. Fisiología de la prolactina. *CSIC.* 2010; 4(28).
20. Esmali B. Immunohistochemical evidence for estrogen receptors in meibomian glands. *American Academy of Ophthalmology.* 2000;; p. 180-184.
21. Sanghvi C. Uveitis y ciclo menstrual. *intramed.* 2004;; p. 180-185.
22. Faustina Kemdinum MOEyCOU. Tear secretion and tear stability of women on hormonal contraceptives. *Elsevier.* 2012 Enero; 6(1).
23. Suzuki T, al e. Estrogen's and Progesterone's Impact on gene expression in the mouse lacrimal gland. *Investigative ophthalmology & visual science.* 2006;; p. 158-168.
24. Darabad RR, al e. Does estrogen deficiency cause lacrimal gland inflammation and aqueous-deficient dry eye in mice. *Elsevier.* 2014;; p. 153-160.
25. Eva Rico Ruiz JMBdCJ. Tratamiento Hormonal. In *Oftalmología SEd*, editor. *Superficie ocular.* España: Sociedad Española de Oftalmología; 2004. p. 493.

26. Sullivan DA. Identification of androgen receptor protein and 5 α -reductase mRNA in human ocular tissues. *British Journal of Ophthalmology*. 2000;; p. 76-84.
27. Schirra F, al e. Androgen Control of Gene Expression in the Mouse Meibomian Gland. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2005;; p. 3666-3675.
28. Becerra AM, al e. Prevalencia de síndrome de ojo seco en mujeres usuarias de anticonceptivos hormonales inyectables en el área metropolitana de Bucaramanga año 2008. *Ustasalud*. 2008;; p. 44-48.
29. Feng Y, al e. The Effect of Hormone Replacement Therapy on Dry Eye Syndrome Evaluated with Schirmer Test and Break-Up Time. *Journal of Ophthalmology*. 2015.
30. Tomlinson A PESPBK. Effect of oral contraceptives on tear physiology. *PubLMed*. 2001 Enero; 21(1).
31. Abadías C. Cambios en la superficie de los lentes de contacto de hidrogel de silicona con el uso. *Facultad de Optometría Terrasa*. 2012.
32. Colina JDDI. Complicaciones de los lentes de contacto. *Sociedad Española de oftalmología*. 2008.
33. Pérez JF. Una breve historia y evolución de los lentes de contacto blandos. *Revista Panamericana de Lentes de Contacto*. 2009.
34. Ballesteros F. De Da Vinci a nuestros días. *Revista ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*. 2006.
35. Galeano CS. Manual de corrección visual laser. *Panorama*. 2004;; p. 27.
36. Efro N. *Complicaciones de los Lentes de Contacto España: Elsevier*; 2005.
37. Martín R. *Contactología aplicada Madrid*; 2005.
38. Mayorga MT, Merchan N. Generaciones de lentes de contacto blandas desechables de hidrogel de silicona: mercado o verdadera significancia clínica. *Revista Panamericana de Lentes de Contacto*. 2010.
39. Posada CA. Desempeño clínico del lente de contacto de material de hidrogel de silicona *Bogotá: Universidad de la Salle*; 2011.
40. Loretta B. Szczotka OD. A tribute to the father of the soft contact lens. *Contact Lens Spectrum*. 2000 Enero; 3(4).
41. José Manuel Gonzáles MCV. Hidrogel de silicona: Que son, como las usamos y que podemos esperar de ellos. *Gaceta Optica*. 2007 Junio;(415).

42. Guerrero RV. Materiales de lentes de contacto y sus propiedades. *Imagen óptica*. 2006 Marzo; 5(7).
43. Macías NLO. Como prevenir complicaciones en el uso de lentes de contacto. *Imagen óptica*. 2007 Julio; 9.
44. Samuel Boyd AMGJMC. Atlas y Texto de Patología y Cirugía corneal. Anaika Concepción ed. Boyd S, editor. España: Medical Publishers, INC; 2012.
45. Jolbert I, Stapleton F. Epidemiología de las complicaciones por lentes de contacto. *Publicaciones Oftalmológicas*. 2008.
46. Mandell G, Bennett J. Enfermedades infecciosas. Principios y practicos España: Elsevier; 2005.
47. Malagón WE, Rodríguez MF. Edema corneal durante el uso de lentes de contacto blandos de alta y baja permeabilidad. *Ciencia, tecnología, salud visual y ocular*. 2012.
48. Santodomingo J. Ojo seco. *Gaceta Óptica*. 2011.
49. Hom MM, Bruce AS. Manual de prescripción y adaptación de lentes de contacto Barcelona: Elsevier; 2007.
50. Cantalapiedra JMH. Lentes de contacto y Medicaciones topicas y sitemicas. *Oftalmología*. 2009 Abril; 1(27).
51. W.H W. Comparative study of the effects of two once-a-month injectable steroidal contraceptives (Mesigyna and Cyclofem) on lipid and lipoprotein metabolism.. *PubLMed*. 1997 Octubre; 56(4).
52. Lozato PA PPB. The lipid layer of the lacrimal tear film: physiology and pathology. Elsevier. 2001 Junio; 24(4).
53. Kelly K. Nichols GNFAJ. Informe del Taller Internacional sobre la disfunción de las glándulas de Meibomio. *TheA*. 2012;; p. 3-21.
54. Juanita Dávila YRMR. Cambios en la superficie ocular y en la película lagrimal durante 30 días de uso diario de lentes de contacto blandos de hidrogel y hidrogel de silicona. *Cien. Tecnología en la salud visual y ocular*. 2012 Julio; 10(2).
55. Sarah P. Chen GMG. Tear Osmolarity and Dry Eye Symptons in women using oral contraception and contact lenses. *PMC*. 2013 Abril; 32(4).
56. Vries Reilingh A RHVB. Contact lens tolerance and oral contraceptives. *PubLMed*. 1978 Julio; 10(7).
57. Sullivan DA EJ. Androgen deficiency, Meibomian gland dysfunction, and evaporative dry eye. *Annals of the new york Academy of sciences*. 2002 Junio; 966.

58. Serrander AM PK. Changes in contact lens comfort related to the menstrual cycle and menopause. J Am Optom Assoc. 1993 Marzo; 64(3).
59. Yanhong Feng GFSP. The effects of hormone replacement therapy on dry eye syndromes evaluated by Schirmer test depend on patient age. Contactlens & Anterior Eye. 2016 Abril; 39(2).
60. glands PPICaNiAHI. Austin K. Mirchedd Yanru Wang, Chuanging. Published in final edited form as. 2015 January; 13(1).
61. Reiko Anita KI. El uso de lentes de contacto asociado a la pérdida de glándulas de Meibomio. intramed. 2009 Junio; 116(379-384).