

REVISIÓN

Complicaciones asociadas al uso de lentes de contacto blandas



S. Batlle-Ferrando*, S. Marín-Martínez, S. Boniquet y N. Sabater

Institut Clinic d'Oftalmologia (ICOF), Hospital Clinic de Barcelona, Barcelona, España

Recibido el 16 de abril de 2019; aceptado el 29 de septiembre de 2019

Disponible en Internet el 8 de febrero de 2020

PALABRAS CLAVE

Lentes de contacto blandas;
Queratopatía;
Queratoconjuntivitis límbica superior;
Conjuntivitis papilar;
Queratitis infecciosa

KEYWORDS

Soft contact lenses;
Keratoopathy;
Superior limbic keratoconjunctivitis;
Papillary conjunctivitis;
Infectious keratitis

Resumen Las lentes de contacto blandas son una buena alternativa al uso de gafas para la corrección de defectos refractivos. Sin embargo, un mal uso puede asociarse a complicaciones. La manipulación incorrecta, la mala higiene o el sobreuso de dichas lentes pueden producir mala tolerancia, inflamación ocular e incluso secuelas visuales. En esta revisión se describen las complicaciones más frecuentes, y también las más graves, de tipo infeccioso y no infeccioso asociadas al uso de lentes de contacto blandas, así como las recomendaciones para su correcto uso.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Complications associated with the use of soft contact lenses

Abstract Soft contact lenses are a good alternative to the use of glasses for the correction of refractive defects. However, improper use can be associated with complications. Incorrect handling, poor hygiene, or over-use of the lenses can lead to poor tolerance, eye inflammation, and even visions sequelae. In this review, the most common and also the most serious are described, including the infectious and non-infectious complications associated with the use of soft contact lenses, including recommendations for their correct use.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: sofiabatlle@gmail.com (S. Batlle-Ferrando).

Introducción

Se estima que aproximadamente 140 millones de personas usan lentes de contacto (LC), también llamadas lentillas, para la corrección de defectos refractivos¹. Las más usadas son las blandas en comparación con las LC rígidas, que suelen reservarse para la corrección de astigmatismos irregulares. Hasta el 89% de los nuevos usuarios de LC en el mundo se inclinan por las blandas; en España, el porcentaje es similar².

Las LC blandas pueden ser de hidrogel o silicona. Las LC de hidrogel aparecieron en torno a los años 70 y tienen una base de 2-hidroximetacrilato³. Su principal problema es que la deficiente oxigenación corneal de este material puede causar neovascularización corneal, edema e intolerancia. Esto motivó la aparición de las primeras LC de silicona, en torno a los años 90, que mejoraban el paso de oxígeno a través de ella. Sin embargo, el contenido de agua es menor en las LC de silicona, lo que las hace ser más rígidas y generalmente menos cómodas para el usuario³.

Para promover un buen uso de las LC y minimizar el riesgo de aparición de complicaciones es esencial la instrucción en su uso e información de los riesgos asociados. Una buena educación es importante tanto en aquellas personas que se inician en el uso de las LC como en aquellas que ya llevan tiempo. Además de promover un uso correcto, es importante conocer los diferentes tipos de complicaciones, posibles secuelas y su manejo terapéutico para que el uso de LC sea lo más seguro posible.

Complicaciones de tipo no infeccioso

Incomodidad y sequedad

El malestar y el ojo seco son la queja más frecuente entre los usuarios de LC blandas. Se trata de un malestar continuo o intermitente que puede afectar a casi la mitad de los usuarios. Este malestar limita el uso de las LC en el 20% de los casos, e incluso un 10% de los usuarios sintomáticos llega a abandonar las LC de manera definitiva^{1,4,5}.

El uso de LC puede inducir la aparición de sequedad ocular al reducir la estabilidad de la película lagrimal y, en consecuencia, aumentando su evaporación⁶. El material y forma de la LC, horas de uso, estado de la superficie ocular, humedad y temperatura ambiental, toma de medicaciones, edad, género y enfermedades concomitantes son factores que favorecen la sequedad asociada a LC blandas⁴.

La lubricación de la superficie ocular con lágrima artificial es esencial para prevenir y tratar estos síntomas. Hasta un 90% de los usuarios de LC con ojo seco refieren mejoría con lubricación⁵. En el 10% restante suele haber algún otro factor asociado que agrava la sintomatología: medicación tópica (colirios con conservantes), coexistencia de conjuntivitis alérgica, blefaritis o disfunción de las glándulas de Meibomio palpebrales, lesiones conjuntivales sobreelevadas (pingüecula y pterigión) o lesiones corneales (nódulos de Salzmann, distrofias o erosiones recidivantes)⁴. La anamnesis y exploración cuidadosa pueden ser la clave en los casos de evolución tórpida a pesar del tratamiento.

Hipoxia corneal

La córnea es una estructura avascular que requiere ser transparente para llevar a cabo su función refractiva y visual⁷. Necesita de la lágrima para nutrirse, oxigenarse y desechar productos metabólicos⁸. El uso de LC interfiere con la lágrima y con su función, pudiendo inducir hipoxia corneal⁷. Por otro lado, las LC blandas, por su diámetro, cubren córnea, limbo y conjuntiva perilímbica, creando un ambiente hipóxico a nivel de las células madre límbicas, especialmente las de hidrogel⁷⁻⁹. Los usuarios con alta miopía o alto astigmatismo, debido a la morfología de su córnea y/o a la particular forma de las LC que requieren, son más susceptibles de sufrir hipoxia corneal¹⁰.

La hipoxia corneal conduce a la aparición de hiperemia límbica, edema y adelgazamiento corneal que puede derivar en la aparición de neovascularización corneal en los casos más severos⁸. Se ha descrito el uso de LC blandas como el factor de riesgo más importante para la aparición de neovasos corneales (implicadas hasta en el 33% de los casos)⁷.

Cambiar el tipo de LC a una que presente mayor permeabilidad al oxígeno es una buena opción en aquellos pacientes con signos de hipoxia corneal. Ante cuadros más evolucionados con neovascularización progresiva, debe interrumpirse el uso de LC. En los casos más graves de neovascularización activa los antiangiogénicos (intraestromales corneales o subconjuntivales), los corticoides tópicos y antiinflamatorios no esteroideos tópicos están indicados⁴.

Infiltrados estériles

Úlceras periféricas relacionadas con lentes de contacto

Las úlceras periféricas consisten en un defecto epitelial en la zona perilímbica de la córnea acompañado de un infiltrado estéril en estroma corneal anterior⁸. Su etiología está relacionada con hipersensibilidad a agentes microbianos, sobre todo bacterias grampositivas que colonizan el borde palpebral o las LC como *Staphylococcus aureus*⁸. En el contexto de una erosión epitelial, las toxinas y agentes inmunógenos penetran en la córnea, favoreciendo la aparición del infiltrado⁴.

Los principales síntomas son sensación de cuerpo extraño, molestias, fotofobia y epífora, aunque hasta un 50% de los pacientes pueden ser asintomáticos^{11,12}. Los infiltrados suelen ser redondeados, menores a 1,5mm y de color blanco-grisáceo, acompañados de hiperemia conjuntival localizada y mínima reacción inflamatoria en la cámara anterior del ojo (fig. 1)^{4,11,12}.

El tratamiento pasa por abandonar temporalmente las LC hasta la resolución del cuadro (de 3 a 14 días) y lágrima artificial, que actuará lubricando y diluyendo la toxina o antígeno responsable del cuadro. Algunos casos requieren corticoides tópicos y colirio de antibiótico profiláctico¹². Un 10-25% de pacientes presentan episodios de repetición, por lo que sería apropiado tomar medidas preventivas como el tratamiento de la blefaritis concomitante con higiene palpebral^{12,13}.

Ojo rojo agudo relacionado con las lentes de contacto

Se trata de una reacción inflamatoria de la córnea y conjuntiva en contexto de regímenes extensos de uso (especialmente dormir con ellas puestas)⁸. No se trata de una

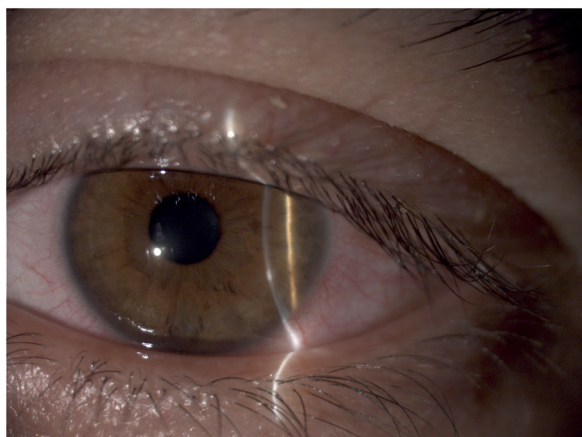


Figura 1 Varón de 33 años con infiltrado estéril periférico que reconoció abuso de lentes de contacto (más de 12 h diarias). El cuadro mejoró tras el descanso de lentes de contacto por 2 semanas y tratamiento con colirio de dexametasona durante 5 días.

patología infecciosa, sino de una reacción de hipersensibilidad a endotoxinas liberadas por bacterias gramnegativas y grampositivas que colonizan las LC^{8,13}. Los pacientes suelen presentar hiperemia conjuntival unilateral e infiltrados corneales periféricos sin defecto epitelial asociado, refiriendo habitualmente dolor, fotofobia y epífora¹³.

Dormir con las LC puestas y LC demasiado apretadas favorecen la aparición de ojo rojo agudo asociado a LC. Los párpados cerrados producen un ambiente proinflamatorio controlado que protege al ojo de infecciones. De manera fisiológica hay un aumento de neutrófilos, activación del sistema de complemento e incremento en la secreción de IgA, plasmina y albúmina. La presencia de la LC causa una alteración de este proceso, produciendo un contacto excesivo y prolongado entre los leucocitos y el epitelio y absorción de plasmina por parte de la lente¹³. Este proceso, junto a la hipoxia, que se agrava al cerrar los párpados, contribuye a la aparición del ojo rojo agudo asociado a LC¹³.

El tratamiento requiere del descanso temporal de las LC, lágrima artificial y seguimiento hasta la resolución del cuadro. En los casos más severos, el tratamiento con corticoides tópicos y colirio de antibiótico profiláctico puede ser necesario.

Queratopatía arqueada superior

Se describe como queratopatía arqueada superior al defecto epitelial corneal superior perilímbico de unos 0,1-0,3 mm de ancho y 2-5 mm de longitud acompañado de queratopatía punteada superficial adyacente de manera unilateral o bilateral asimétrica^{4,14}. Aparece en el 0,2-4,5% de los usuarios de LC blandas en torno a las 8 semanas tras iniciar o cambiar de LC y se asocia con mayor frecuencia al sexo masculino, mayores de 40-45 años, córneas curvadas, hipoxia, deshidratación, lentes de silicona y a la fricción mecánica^{4,8,15}. Los síntomas (sensación de cuerpo extraño, irritación) aparecen el 7% de los pacientes, permaneciendo la gran mayoría asintomáticos^{4,16}.

El tratamiento consiste en abandonar las LC mientras persista el defecto epitelial (de 1 a 7 días) y lubricación con lágrima artificial^{4,14}. Un 63% de los pacientes presentan un segundo episodio y hasta un 13% recurrencias a pesar de tratamiento profiláctico (lubricación), cambio de hábitos y/o cambio de tipo de lente¹⁶. Debido a su naturaleza mayoritariamente asintomática y su posible recurrencia, es necesario el seguimiento de estos pacientes¹⁵.

Reacciones tóxicas

Los pacientes usuarios de LC pueden presentar reacciones tóxicas, que son, en mayor medida, debidas a los conservantes de las soluciones desinfectantes de limpieza de las LC. El más conocido es el thiomersal (también conocido como timerosal), aunque también tiene una importancia especial el cloruro de benzalconio o el peróxido de hidrógeno^{8,17,18}. Generalmente se producen reacciones de hipersensibilidad retardada y deficiencia de células límbicas^{8,17}.

Los síntomas son inespecíficos e incluyen intolerancia al uso de LC, fotofobia, epífora y dolor. Clínicamente aparece hiperemia conjuntival progresiva y en la córnea: conjuntivalización, neovascularización, infiltrados y tinción^{8,17-19}.

El tratamiento consiste en evitar el tóxico: usar soluciones libres de thiomersal, realizar un buen aclarado si se aplica peróxido de hidrógeno para la desinfección o cambio de LC a diarias desechables.

Queratoconjuntivitis límbica superior

La queratoconjuntivitis límbica superior es una enfermedad de etiología desconocida caracterizada por inflamación de la conjuntiva superior y de la córnea. En la conjuntiva superior existe una reacción papilar de pequeño tamaño, engrosamiento e hiperemia. En la córnea la inflamación se manifiesta como filamentos y queratopatía punteada superficial (fig. 2)¹.

La etiología no es del todo conocida, se ha relacionado con mecanismos de tipo infeccioso, inmunológico, mecánico y ojo seco (presente hasta en el 25% de los casos). La hipótesis más aceptada actualmente asocia la laxitud de la



Figura 2 Mujer de 23 años afecta de queratoconjuntivitis límbica superior, se aprecia hiperemia localizada en conjuntiva bulbar superior.

conjuntiva bulbar superior (de forma congénita o senil), a movimientos constantes por la apertura y cierre palpebral que favorecen una irritación mecánica crónica cuando se usa LC blandas²⁰. Los signos y síntomas más frecuentes son sensación de cuerpo extraño, hiperemia, fotofobia y secreción mucoide. Es más frecuente en mujeres entre los 30-55 años y de forma bilateral asimétrica⁴.

El tratamiento va encaminado a corregir la irritación mecánica por la conjuntiva laxa: aplicación local de 0,5-1% de nitrato de plata cada 4-6 semanas, crioterapia local, resección (o termocauterización) de la conjuntiva bulbar superior u oclusión ocular asociada a acetilcisteína y palmitato de retinol (vitamina A) tópicos^{20,21}.

Conjuntivitis papilar gigante

La conjuntivitis papilar gigante, también conocida como conjuntivitis papilar inducida por LC, es una complicación muy frecuente del uso de LC⁴ (fig. 3). La incidencia de esta alteración se sitúa entre un 1,5-47,5% dependiendo de las series, siendo menos frecuente en usuarios de LC desechables de un solo uso. Como posibles causas encontramos la etiología mecánica y antecedentes de atopía. Los pacientes que presentan esta afección refieren sensación de quemazón, hiperemia, secreción y disminución de la tolerancia a las LC^{1,4}.

En estadios iniciales suele bastar con lubricación con lágrimas artificiales y seguir las correctas normas de uso de las LC. En caso contrario, se deberá interrumpir el uso de LC hasta el cese de los síntomas o cambiar a LC de uso diario. En las formas de tipo generalizadas y/o recurrentes está indicado el uso de fármacos estabilizadores de mastocitos como el cromoglicato sódico tópico¹.

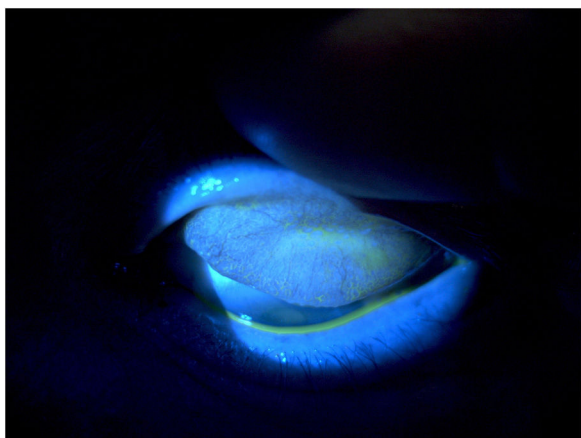


Figura 3 Varón de 44 años usuario de lentes de contacto blandas multifocales (para presbicia) que refería sensación de cuerpo extraño en su ojo izquierdo de una semana de evolución; a la eversión del párpado superior se aprecian papilas gigantes localizadas en el tercio medio.

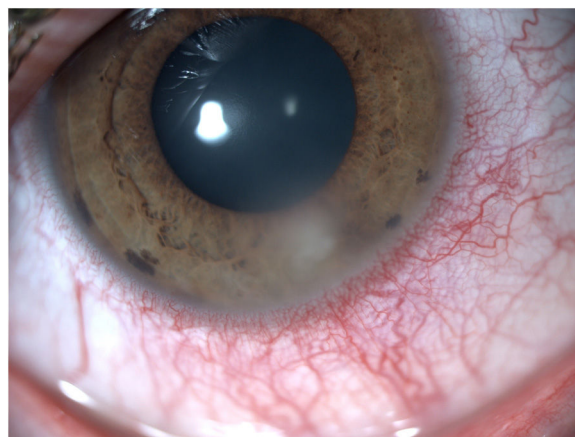


Figura 4 Varón de 30 años usuario de lentes que contacto con queratitis infecciosa en su ojo derecho. El cultivo microbiológico, sin embargo, fue negativo. Imagen cortesía de la Dra. Anna Camòs.

Complicaciones de tipo infeccioso

Queratitis infecciosas

La queratitis infecciosa es una complicación poco frecuente pero temible en los usuarios de LC. El factor de riesgo más importante para la aparición de queratitis infecciosa es el uso de LC, ya que la hipoxia, el microtraumatismo generado por las LC y la contaminación de estas contribuyen a su aparición⁴. Más del 50% de los estuches y hasta un 30% de las soluciones de LC se encuentran contaminados²². Se ha descrito que la mitad de las LC en usuarios asintomáticos están colonizadas por microorganismos, principalmente estafilococos coagulasa negativo, aunque un 10% de los usuarios asintomáticos están colonizados por bacterias gramnegativas²². No se ha demostrado que las LC diarias desechables (por su recambio constante) ni las de silicona (por provocar menor hipoxia), se asocien a menor incidencia de queratitis infecciosa, aunque las queratitis infecciosas en usuarios de LC diarias desechables tienden a ser menos severas y con menos secuelas²³.

Los principales síntomas son dolor, fotofobia y disminución de la agudeza visual¹¹. Es frecuente encontrar defecto epitelial con un infiltrado estromal blanquecino, edema corneal y reacción inflamatoria en cámara anterior que puede llegar a producir hipopión (fig. 4). Su principal diagnóstico diferencial es el infiltrado de tipo inflamatorio (tabla 1), y el diagnóstico definitivo requiere de cultivos de muestras corneales, de la LC y del estuche⁴.

Las bacterias son la etiología más frecuente de la queratitis infecciosa; su incidencia se sitúa en 2 casos cada 10.000 usuarios de LC. Aunque la colonización de LC es mayoritariamente por estafilococos coagulasa negativos, el 70% de las queratitis bacterianas lo son por gramnegativos, siendo *Pseudomonas* spp. el más común⁴⁻⁹.

La queratitis por *Acanthamoeba* spp. es poco frecuente pero con secuelas potencialmente graves. Se relaciona con el contacto con agua contaminada: guardar las LC en agua, manipular las LC con las manos mojadas o aclarar el estuche con agua de grifo⁸. El 85% de los casos están relacionados

Tabla 1 Diferencias clínicas entre infiltrados de origen inflamatorio e infeccioso

	Infiltrado inflamatorio	Infiltrado infeccioso
Dolor ¹¹	-	++
Fotofobia ¹¹	+/-	+
Epífora ¹¹	+/-	+
Disminución agudeza visual ¹¹	-	Posible
Localización infiltrado ^{13,25}	Periferia corneal	Central/paracentral (6 mm centrales)
Defecto epitelial ²⁴	Ausente o pequeño	Presente
Reacción en cámara anterior ¹¹	-/+	++
Tamaño ²⁴	< 1 mm	> 2 mm

con el uso de LC y se estima su incidencia en 1-33 casos por un millón de usuarios de LC⁴. Característicamente los pacientes presentan dolor desproporcionado a los hallazgos clínicos, fotofobia, infiltrado en anillo, defecto epitelial y perineuritis radial⁴. El protozoo coloniza el estuche de las LC y las LC a través de agua, causando posteriormente la infección.

Hasta un 21% de las queratitis fúngicas se asocian a LC⁴. Son factores de riesgo los antecedentes de un traumatismo ocular con material vegetal, tratamiento con corticoides o enfermedades sistémicas con disminución de la inmunidad⁴. Clínicamente, los infiltrados suelen ser grisáceos de bordes poco definidos y con lesiones satélite, aunque estas características no permiten el diagnóstico diferencial etiológico.

El pronóstico visual está muy relacionado con la celeridad en el diagnóstico y la instauración del tratamiento. Hasta un 15% de pacientes pueden perder 2 o más líneas de visión, por lo que es importante conocer el manejo de la patología⁸. Ante la sospecha de queratitis infecciosa, debe interrumpirse el uso de LC e iniciar tratamiento antibiótico empírico que cubra bacterias tanto grampositivas como gramnegativas con el objetivo de erradicar el microorganismo y controlar la inflamación⁸. En pequeños infiltrados periféricos puede ser suficiente la monoterapia con fluoroquinolonas, mientras que tendremos que recurrir a colirios reforzados de vancomicina y ceftazidima en casos más agresivos⁴. Una vez el antibiograma está disponible, el tratamiento se ajusta al antibiótico más adecuado.

El tratamiento de la queratitis por *Acanthamoeba* spp. va encaminado a erradicar quistes y trofozoitos, con fármacos como clorhexidina, polyhexamethylenebiguanida, biguanida y diamidina^{4,8}.

El colirio ciclopléjico es útil para disminuir el dolor secundario al espasmo ciliar en las queratitis infecciosas, evitar la aparición de sinequias y minimizar la reacción inflamatoria de la cámara anterior del ojo, disminuyendo la permeabilidad vascular de los vasos uveales anteriores⁸.

El tratamiento con doxiciclina oral es útil para prevenir el «melting» o necrosis corneal. Una vez controlada la infección, la introducción de corticoides tópicos se relaciona con mejores resultados en agudeza visual a corto plazo, sobre

todo en aquellos pacientes con lesiones centrales y marcada inflamación⁸.

Recomendaciones para usuarios de lentes de contacto blandas

Las LC son una opción segura para la corrección de defectos refractivos cuando se respetan las más esenciales medidas de higiene y pautas de uso²³. Es importante informar bien a la persona que se inicia en el uso de las LC sobre su manipulación y horas de uso, y también revisar y reeducar a aquellas personas que sufren o han sufrido algún tipo de complicación. Explicar los riesgos y los motivos de las precauciones permite que el usuario sea más consciente de los cuidados que debe llevar a cabo²⁶.

Como reglas generales a explicar están las siguientes:

- Evitar regímenes extensos de uso: previene aparición de infiltrados inflamatorios estériles y de hipoxia corneal⁸.
- Buena higiene de manos y buen secado antes de manipular las LC.
- No dormir con las LC.
- Evitar el contacto de las LC con agua: implica no bañarse con ellas ni guardarlas en recipientes con agua⁴.
- Seguir las normas recomendadas de reemplazo de las LC, así como cambiar el estuche cada 1-3 meses. No seguir estas pautas es la causa de hasta el 62% de los casos de queratitis infecciosa⁸.
- Evitar el uso de soluciones desinfectantes con thiomersal, sobre todo en pacientes con historia de atopia, que tienen mayor predisposición a sufrir reacciones tóxicas. En caso de usar sistemas de conservación basados en peróxido de hidrógeno, es importante explicar que se necesita un buen aclarado antes de usarlas. También es recomendable usar desinfectantes con agentes acanthamoebicidas (polyhexamethylenebiguanida o sistemas basados en peróxido de hidrógeno).
- Tratar la patología de superficie ocular que pueda presentar el usuario, como la sequedad o la blefaritis.
- Evitar el tabaco, ya que aumenta la probabilidad de tener infiltrados, tanto de tipo inflamatorio como infeccioso⁸.

Es importante conocer los síntomas de alarma para acudir al oftalmólogo de forma urgente, de manera que se puedan reducir secuelas en caso de presentar alguna complicación potencialmente grave. Síntomas como dolor intenso, disminución de agudeza visual o importante fotofobia deben alertar al paciente.

Conclusión

El uso de LC blandas presenta complicaciones en una frecuencia y grado de severidad variada: lo más habitual es encontrar síntomas de incomodidad y sequedad que pueden ser un factor de riesgo para complicaciones menos frecuentes pero más severas. Lo más urgente ante una complicación por LC es descartar patología infecciosa, que puede dejar secuelas visuales irreversibles. Por este motivo, muchas veces a pesar de tener alta sospecha de etiología inflamatoria se da cobertura antimicrobiana empírica. En los casos

de una cierta severidad, debe realizarse seguimiento hasta la resolución del cuadro.

La clave para evitar complicaciones asociadas al uso de LC es la correcta educación en el manejo, higiene y pauta de uso. Insistir en medidas preventivas y en la educación del usuario de las LC blandas permite que su uso sea seguro y confortable.

Se ha contado con el consentimiento del paciente y se han seguido los protocolos de los centro de trabajo sobre tratamiento de la información de los pacientes.

Financiación

No existe fuente de financiación.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Markoulli M, Kolanu S. Contact lens wear and dry eyes: Challenges and solutions. *Clin Optom (Auckl)*. 2017;9:41–8.
2. Santodomingo J, Morgan P. Lentes de contacto adaptadas en España en 2009. Comparación con otros países. *Gaceta Óptica*. 2009;12–7.
3. González-Meijome JM, Villa C. Hidrogeles de Silicona: Qué son, cómo los usamos y qué podemos esperar de ellos (I). *Gaceta Óptica*. 2007;414:10–7.
4. Alipour F, Khaheshi S, Soleimanzadeh M, Heidarzadeh S, Heydarzadeh S. Contact lens-related complications: A review. *J Ophthalmic Vis Res*. 2017;12:193–204.
5. Fonn D. Targeting contact lens induced dryness and discomfort: What properties will make lenses. *Optom Vis Sci*. 2007;84:279–85.
6. Riley C1, Young G, Chalmers R. Prevalence of ocular surface symptoms signs, and uncomfortable hours of wear in contact lens wearers: The effect of refitting with daily-wear silicone hydrogel lenses (Senofilcon A). *Eye Contact Lens*. 2006;32:281–6.
7. Papas E. On the relationship between soft contact lens oxygen transmissibility and induced limbal hyperaemia. *Exp. Eye Res*. 1998;125–31.
8. Lim CHL, Stapleton F, Mehta JS. Review of contact lens – Related complications. *Eye Contact Lens*. 2018;44 Suppl 2:S1–10.
9. Holden BAGWM. Critical oxygen levels to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses. *Invest Ophthalmol*. 1984;25:66–7.
10. Lee DS, Kim MK, Wee WR. Biometric risk factors for corneal neovascularization associated with hydrogel soft contact lens wear in Korean myopic patients. *Korean J Ophthalmol*. 2014;28:292–7.
11. Aasuri MK, Venkata N, Kumar VM. Differential diagnosis of microbial keratitis and contact lens-induced peripheral ulcer. *Eye Contact Lens*. 2003;29:60–2.
12. Dumbleton K. Adverse events with silicone hydrogel continuous wear. *Cont Lens Anterior Eye*. 2002;25:137–46.
13. Robboy MW, Comstock TL, Kalsow CM. Contact lens – Associated corneal infiltrates. *Eye Contact Lens*. 2003;29:146–54.
14. Dumbleton K. Noninflammatory silicone hydrogel contact lens complications. *Eye Contact Lens*. 2003;29:186–9.
15. Holden BA, Stephenson A, Stretton S, Sankaridurg PR, O'Hare NO, Jalbert I, et al. Superior epithelial arcuate lesions with soft contact lens wear. *Optom Vis Sci*. 2001;78:9–12.
16. Lin MC, Yeh TN. Mechanical complications induced by silicone hydrogel contact lenses. *Eye Contact Lens*. 2013;39:115–24.
17. Mondino BJ, Salamon SM, Zaidman GW. Allergic and toxic reactions. *Surv Ophthalmol*. 1982;26:337–44.
18. Lin Z, He H, Zhou T, Liu X, Wang Y, He H, et al. A mouse model of limbal stem cell deficiency induced by topical medication with the preservative benzalkonium chloride. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:6314–25.
19. Jenkins C, Tuft S, Liu C, Buckley R. Limbal transplantation in the management of chronic contact-lens-associated epitheliopathy. *Eye*. 1993;7:629–33.
20. Yokoi N, Komuro A, Maruyama K, Tsuzuki M, Miyajima S, Kinoshita S. New surgical treatment for superior limbic keratoconjunctivitis and its association with conjunctivochalasis. *Am J Ophthalmol*. 2003:303–8.
21. Nelson JD. Superior limbic keratoconjunctivitis (SLK). *Eye (Lond)*. 1989:180–9.
22. Szczotka-Flynn LB, Pearlman E, Ghannoum M. Microbial contamination of contact lenses, lens care solutions, and their accessories: A literature review. *Eye Contact Lens*. 2010;36:116–29.
23. Dart JKG, Radford CF, Minassian D, Verma S, Stapleton F. Risk factors for microbial keratitis with contemporary contact lenses. A case-control study. *Ophthalmology*. 2008;115:1647–54.e1-3.
24. Stein RM, Clinch TE, Cohen EJ, Genvert GI, Arentsen JJ, Laibson PR. Infected vs sterile corneal infiltrates in contact lens wearers. *Am J Ophthalmol*. 1988;105:632–6.
25. Sonsino J, Tauber S. Is that corneal infiltrate sterile or infectious? Differentiating between the two requires close observation and analysis. *RCCL*. 2015.
26. Donshik PC, Ehlers WH, Suchecki JK, Anderson LD. Strategies to better engage, educate, and empower patient compliance and safe lens wear: Compliance: What we know, what we do not know, and what we need to know. *Eye Contact Lens*. 2007;33:430–3.