

Métodos de control de miopía: ortoqueratología

Susana Valle Montes

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUMEN

La miopía es un defecto refractivo producido por una elongación axial del ojo. Se ha convertido en un problema de salud pública por su prevalencia cada vez mayor y más temprana. En la población infantil tiene una gran incidencia y se deben hacer tanto controles como revisiones para poder detectarla precozmente. Los pacientes que presentan valores elevados tendrán más riesgo de padecer otro tipo de complicaciones, como puede ser desprendimiento de retina o glaucoma, que pueden incluso desembocar en ceguera. Además, sobre todo en niños, valores elevados de miopía pueden afectar a la calidad de vida, tanto en el ámbito social como de educación. Existen diferentes métodos para hacer un control del crecimiento de la miopía. En este trabajo se analizará la ortoqueratología, mediante el estudio de la literatura publicada reciente. Este tratamiento consiste en el uso de lentes de contacto (LC) rígidas durante la noche, para así modificar la estructura corneal y reducir la progresión del error refractivo. El mecanismo empleado es el desenfoco periférico, en el cual, se emplea una potencia diferente en la periferia con respecto al centro, consiguiendo así los resultados esperados. Se analizará la estructura de las LC ortoqueratológicas, para comprender como actúan sobre el ojo, su eficacia en el control de la miopía y las complicaciones que puede presentar.

Palabras clave: *miopía, niños, ortoqueratología, estructura corneal y control miopía.*

ABSTRACT

Myopia is a refractive defect caused by an axial elongation of the eye. It has become a public health problem due to its increasing and earlier prevalence. It is highly prevalent in children, and both screening and examination are essential to detect it as early as possible. If myopic refractive error levels increase, there is a greater risk of other complications, such as blindness, macular degeneration, retinal detachment or glaucoma. Furthermore, especially in children, high levels of myopia can affect quality of life, both socially and educationally. There are different methods for controlling myopia; in this case, orthokeratology will be analyzed. This treatment consists of the use of rigid contact lenses overnight, thereby modifying the corneal structure and reducing the increase in refractive error. The mechanism used is peripheral blur, in which a different power is used in the periphery with respect to the center, thus achieving the expected results. The structure of orthokeratology contact lenses will be analyzed to understand how they act on the eye, their effectiveness in controlling myopia, and the complications they may present.

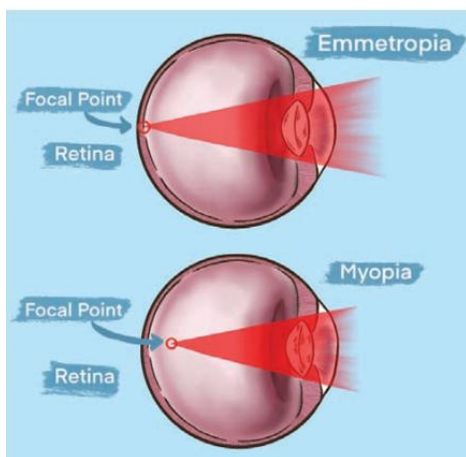
Keywords: *myopia, children, orthokeratology, corneal structure and myopia control.*

INTRODUCCIÓN

La miopía es una anomalía refractiva en la cual se produce una elongación excesiva de la longitud axial del ojo (Bremond-Gignac, 2020). En las primeras etapas del desarrollo, el globo ocular suele crecer esféricamente en todas las direcciones, antes de comenzar la elongación axial. (Landreneau et al., 2021). Esta elongación se asocia con un estiramiento mecánico y un adelgazamiento del cristalino, disminuyendo así su potencia. En el caso de los miopes se produce un crecimiento axial más acelerado de lo normal y una detención del adelgazamiento del cristalino, esto es debido a que en estos pacientes existe una disociación entre la elongación axial y el aplanamiento corneal y del cristalino (Dhiman et al., 2022). Por lo tanto, la miopía provoca que el foco visual se sitúe delante de la retina y no sobre ella, como sería en el caso de un ojo emétrope. En la figura 1 se muestra cómo sería la focalización de los rayos de luz que entran en el ojo, en el caso de un ojo emétrope y otro miope (Landreneau et al., 2021).

Figura 1

Punto focal de un ojo emétrope y otro miope (Landreneau et al., 2021)



Esta anomalía afecta tanto a la calidad de vida como a la productividad, además está relacionada con otras enfermedades oculares, como puede ser el glaucoma, la degeneración macular o el desprendimiento de retina (Dutheil et al., 2023). Como consecuencia puede ir acompañada de cambios patológicos, pudiendo provocar pérdida de visión o ceguera (Liu et al., 2023).

La miopía puede estar influenciada por factores genéticos y por factores ambientales. Algunos de los principales factores de riesgo son la reducción del tiempo realizando actividades al aire libre, la reducción de la exposición a la luz ambiental, el excesivo trabajo de cerca o los antecedentes familiares (Dhiman et al., 2022; Dutheil et al., 2023). Puede considerarse un problema de salud pública, ya que afecta a una gran parte de la población mundial y su prevalencia ha aumentado drásticamente en los últimos años, y sigue haciéndolo, afectando en buena parte a la población infantil (Bremond-Gignac, 2020; Dhiman et al., 2022). En los niños menores de 6 años un 20% de ellos presentan algún tipo de anomalía refractiva (Bremond-Gignac, 2020). Este incremento se debe, como ya hemos dicho, a factores ambientales como son el uso de pantallas o a la escolarización, haciendo que la progresión de la miopía sea más elevada.

En la actualidad, el uso de pantallas, como ordenadores o dispositivos móviles es cada vez más elevado y se comienzan a usar en edades más tempranas (Zong et al., 2024). Para evitar problemas en el desarrollo de estos niños, como pueden ser dificultades de aprendizaje, la interacción social o las habilidades motoras, se debe intentar hacer una detección y corrección temprana de cualquiera dificultad visual (Surico et al.,

2024). Para lograr esta detección precoz, nos debemos basar en los factores de riesgo e intentar hacer pruebas tempranas.

Un factor indicativo de que existe una probabilidad de que el niño desarrolle miopía es el estado refractivo basal en función de la edad. Por lo tanto, entre los 6 y los 9 años, el estado refractivo debería estar en valores entre +0.75D y +0.25D, y en niños mayores de 11 años deberían presentar emetropía. Si alguno de estos valores no se corresponde y presenta mucha diferencia podría ser un factor indicativo de que desarrollará miopía. Otro indicativo más es la edad de aparición, cuanto antes aparezca más probabilidad de que tenga mayor tasa de progresión y de complicaciones (Dhiman et al., 2022).

Existen factores que promueven la miopía que son específicos de alguna región, es decir, que son características culturales o subculturales de la zona. Algunos ejemplos son la urbanización, la economía, la clase social, la educación o el estilo de vida (Dutheil et al., 2023).

Objeto del estudio

El objetivo principal de este estudio es presentar el proceso de la Orto-K en el control de miopía en niños mediante un análisis de la literatura publicada. Se explicarán los métodos de implementación, cuándo está indicado y los resultados que se obtuvieron al aplicar este proceso. Comparando esta técnica con otros métodos de control de miopía, obteniendo así sus beneficios y complicaciones.

Criterios de inclusión

Para realizar la búsqueda de los artículos se ha empleado la plataforma PubMed. Los

artículos se seleccionaron usando filtros en función de la fecha de publicación, escogiendo los más recientes, también se seleccionaron los que estaban basados en niños.

Las palabras empleadas para la búsqueda fueron: 'myopia', 'myopia and childhood', 'myopia control', 'ocular biometry', 'orthokeratology' y 'orthokeratology and childhood'.

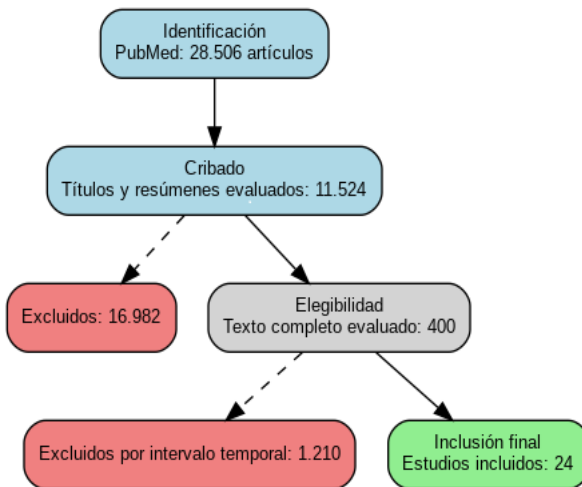
Con cada palabra se encontraron diferentes números de artículos: con 'myopia' se encontraron 12.203 resultados, con los criterios de inclusión se quedaron en 1.654; con 'myopia and childhood' se encontraron 406 resultados, con los criterios quedaron 66; con 'myopia control' se encontraron 3.188 resultados, con los criterios quedaron 525; con 'ocularbiometry' se encontraron 1.603 resultados, con los criterios quedaron 207; con 'orthokeratology' se encontraron 498 resultados, con los criterios quedaron 94; y con 'orthokeratology and childhood' se encontraron 27 resultados, con los criterios quedaron 6 resultados; con 'corneal topography' se encontraron 10.248 resultados, con los criterios quedaron 294; con 'corneal topography and orthokeratology' se encontraron 333 resultados, con los criterios quedaron 18.

Como conector se empleó AND.

En la figura 2 se presenta el diagrama de flujo de selección de artículos.

Figura 2

Diagrama de flujo de selección de los artículos según los criterios de inclusión y exclusión.



Los artículos seleccionados serán la base de la redacción de este trabajo.

Criterios de exclusión

Se excluyeron los artículos que no estaban basados en niños y aquellos que no eran recientes. Además, también se excluyeron los que no se centraban en la ortokeratología como control de miopía.

EXPLORACIÓN OPTOMÉTRICA EN LA MIOPIA: DETECCIÓN

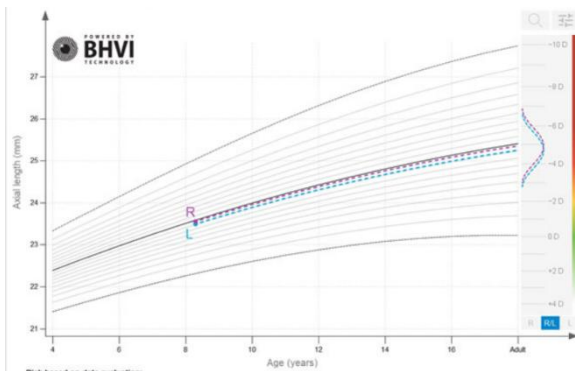
En la población infantil es importante detectar la aparición de la miopía lo más temprano posible, ya que cuanto antes se detecte antes se podrá tratar e intentar frenarla, en la medida de lo posible (Bremond-Gignac, 2020). Si esta no se detecta a tiempo, continuará aumentando, pudiendo llegar a niveles altos en la edad adulta o complicaciones que interfieran en la visión en etapas posteriores de la vida. Esto

los llevaría a una discapacidad visual significativa y a una reducción en la calidad de vida. Por lo tanto, es importante una detección precoz para así poder prevenir retrasos en el desarrollo del niño (Surico et al., 2024; Zhang et al., 2023). Además, en algunos casos la miopía de aparición temprana puede llevar a una progresión más rápida (Zhang et al., 2023). Se deben abordar dichos problemas en los períodos más críticos del desarrollo visual, ya que además de optimizar la función visual también favorece al desarrollo cognitivo y emocional general. Existen algunas estrategias para prevenir el desarrollo de la miopía alta y, en consecuencia, de las patologías subyacentes, consiguiendo reducir la evolución de esta anomalía refractiva, por lo que se obtendría una reducción en la carga económica que causa dicha anomalía. Existe una relación entre considerarla un problema de salud pública, y el desarrollo socioeconómico de la región, ya que hay mucha población que no puede acceder a ninguna corrección óptica, como unas gafas (Jonas et al., 2021).

Para poder identificar esta progresión de la miopía se debe evaluar la biometría de la córnea y del cristalino, llegando así a poder comprender los mecanismos subyacentes de la miopía. Siendo ambas estructuras los dos componentes dióptricos principales capaces de compensar el alargamiento axial gradual (Wang et al., 2023). En los últimos años se han empezado a emplear cada vez más las curvas de percentiles de crecimiento de la longitud axial y la refracción para predecir el desarrollo de la miopía (Gopalakrishnan et al., 2022). Las tablas de percentiles se emplean para monitorear el crecimiento ocular y así poder identificar a los niños en riesgo de desarrollar miopía (Dutheil et al., 2023). En la Figura 3, podemos observar un ejemplo donde observamos cual sería la

relación entre el crecimiento del niño y su longitud axial.

Figura 3
Tabla percentiles relación crecimiento con aumento longitud axial en niños.



Fernández, F. (2022). (<https://fernandez-velazquez.com/que-es-mas-eficaz-para-frenar-la-miopia/>)

Mediante los biómetros ópticos, queratómetros y topógrafos corneales, se obtienen datos como la longitud axial, la profundidad de cámara anterior, el grosor corneal central, el grosor del cristalino y la potencia corneal horizontal y vertical (Wang et al., 2023). Se han desarrollado diversos biómetros ópticos para hacer las evaluaciones con mayor precisión. Anteriormente se empleaban dispositivos de contacto para hacer las mediciones, pero esto tenía como consecuencia errores al poder crear defectos epiteliales corneales y dar lugar a gran variedad en los resultados de las mediciones, debido a la indentación de la sonda y las mediciones fuera del eje. Por lo tanto, se prefirieron biómetros en los que no hubiera contacto (Ryu et al., 2022).

En el caso de los niños miopes, el resultado de las medidas biométricas es consistente con:

1. Un aumento significativo de la longitud axial.
2. Aumento de la profundidad de la cámara anterior.
3. Disminución del grosor del cristalino.
4. Reducción de la curvatura corneal (Gopalakrishnan et al., 2022).

En la figura 4 podemos observar estos datos, se observa una longitud axial más elevada en niños en un grado mayor acompañada de un aumento en la profundidad de la cámara anterior. Además, se observa un adelgazamiento progresivo del cristalino asociado a un aplanamiento de la curvatura corneal.

Figura 4
Medidas de la biometría ocular en función de los grupos de edad (Gopalakrishnan et al., 2022)

Escuela	edad (años)	SE (D)	AL (mm)	ACD (mm)	Longitud cristalino	K plana (D)	K empujada (D)	
1	150	5,67 (0,47)	0,11 (0,68)	22,46 (0,65)	3,32 (0,23)	3,82 (0,20)	43,71 (1,48)	44,86 (1,50)
2	126	6,84 (0,37)	0,05 (0,61)	22,55 (0,62)	3,37 (0,23)	3,75 (0,19)	43,71 (1,33)	44,74 (1,45)
3	153	7,94 (0,24)	0,07 (0,69)	22,86 (0,66)	3,45 (0,22)	3,69 (0,20)	43,45 (1,40)	44,53 (1,54)
4	149	9,02 (0,98)	0,26 (0,66)	22,90 (0,70)	3,45 (0,24)	3,67 (0,22)	43,48 (1,49)	44,40 (1,54)
5	154	10,05 (0,21)	0,21 (0,61)	22,96 (0,76)	3,50 (0,26)	3,61 (0,25)	43,66 (1,52)	44,61 (1,59)
6	138	10,70 (0,50)	0,07 (1,05)	23,27 (0,85)	3,56 (0,24)	3,60 (0,23)	43,42 (1,41)	44,44 (1,57)
7	129	11,68 (0,54)	-0,05 (0,98)	23,35 (0,79)	3,53 (0,25)	3,59 (0,21)	43,15 (1,45)	44,04 (1,55)
8	128	12,64 (0,59)	-0,27 (1,24)	23,39 (0,93)	3,57 (0,28)	3,62 (0,22)	43,39 (1,38)	44,41 (1,51)
9	115	13,97 (0,28)	-0,32 (1,24)	23,50 (0,89)	3,59 (0,26)	3,62 (0,21)	43,52 (1,65)	43,54 (1,60)
10	140	14,71 (0,50)	-0,39 (1,20)	23,58 (0,87)	3,56 (0,29)	3,60 (0,22)	43,14 (1,50)	44,15 (1,50)
En general	1382	10,19 (2,88)	-0,03 (0,93)	23,07 (0,85)	3,49 (0,26)	3,66 (0,23)	43,47 (1,47)	44,46 (1,56)

Por lo tanto, la evaluación de la biometría de la córnea y el cristalino en ojos de niños miopes es esencial para comprender los mecanismos subyacentes y encontrar estrategias de control. Existen varias teorías sobre estos mecanismos subyacentes a los cambios de la potencia corneal y lenticular. Una sugiere que existe un mecanismo pasivo

en el cual se produce un aplanamiento corneal debido al aumento del tamaño ocular y un aplanamiento del cristalino debido al estiramiento ecuatorial. Otra teoría es sobre un mecanismo activo, que consiste en un proceso de remodelación activa del cristalino durante el proceso de emetropización o durante el desarrollo de la miopía (Wang et al., 2023).

MÉTODOS DE CONTROL

En la actualidad, no existe una forma eficaz de prevenir la miopía, pero sí que se han desarrollado diferentes métodos para el control de la misma (Zhang et al., 2023).

Los principales métodos para el control de la miopía son: uso de gafas, LC, métodos farmacológicos y luz roja de bajo nivel. En la práctica clínica, en muchas ocasiones se emplean uno o varios de estos métodos combinados para frenar, en la medida de lo posible, el avance de la miopía (Zhang et al., 2023).

Se ha determinado que los factores ambientales tienen influencia en la aparición e incremento de la miopía. El aumento de las actividades al aire libre es uno de los factores que produce una disminución de la incidencia de la miopía en niños y es una de las principales recomendaciones que se hace para intentar controlar la miopía. Al igual que propuestas como mejorar la iluminación en aulas o zonas de estudio y un aumento de la distancia de trabajo (Jonas et al., 2021). Para poder tener un mayor control e intentar reducir el incremento de la miopía es fundamental involucrar a los padres y a las escuelas, para poder adoptar medidas preventivas. Los pediatras también desarrollan un papel fundamental ya que

cuando un niño llega a consulta y hay sospecha de aparición de miopía se deberían empezar a hacer controles. Entre todos pueden promover o establecer iniciativas en los colegios para realizar más actividades al aire libre (Surico et al., 2024).

Gafas para el control de la miopía

En cuanto al uso de gafas se emplean lentes con adición progresiva o con desenfoque periférico. Con las lentes que tienen adición tienen como objetivo reducir el retraso acomodativo, al igual que las lentes con desenfoque periférico, en las cuales el objetivo es reducir la demanda acomodativa en cerca (Dhiman et al., 2022).

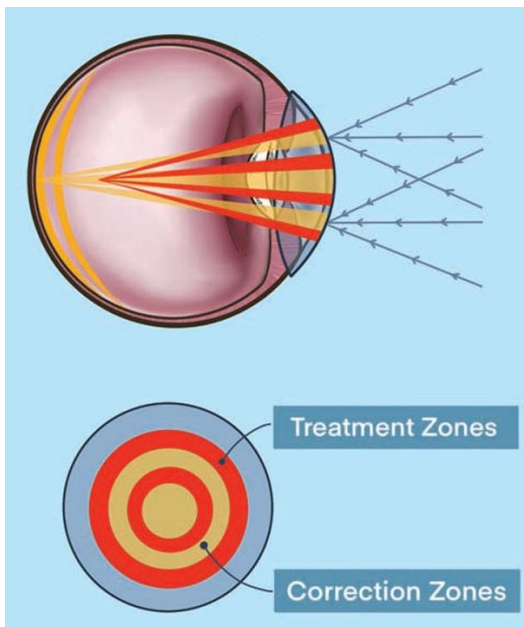
Tratamiento farmacológico: atropina

Existen evidencias de que la atropina tópica es un anticolinérgico que tiene efecto farmacológico bloqueando receptores muscarínicos de forma no selectiva, inhibiendo el adelgazamiento o el estiramiento escleral y el crecimiento ocular (Bremond-Gignac, 2020; Dhiman et al., 2022). Aunque se observaron pruebas de que la atropina ayuda a ralentizar la progresión de la miopía, ésta presenta efectos adversos, cuando las concentraciones son más altas está asociado con más efectos adversos, aunque proporciona un mayor control de la progresión. Algunos de estos efectos son la fotofobia, disminución de la agudeza visual en cerca o reacciones alérgicas. Otro efecto secundario importante es el efecto rebote cuando se interrumpe el tratamiento, lo que provoca un avance más rápido de la miopía con una aceleración del aumento de la longitud axial (Surico et al., 2024).

Lentes de contacto

En la actualidad, se están diseñando y empleando LC hidrofílicas en las que se presenta una zona de corrección amplia central, rodeada de zonas concéntricas con potencias alternadas para visión de lejos y de cerca. En esta zona periférica lo que se produce es un desenfoque retiniano miópico en todas las distancias (Dhiman et al., 2022). Otro diseño para estas LC son los anillos concéntricos con unas zonas diferenciadas de potencia positiva relativa (Figura 5) (Jonas et al., 2021). Se demostró en diversos estudios que, mediante su empleo, tanto con un diseño como con otro, se redujo el aumento de la longitud axial y la progresión del error refractivo (Bremond-Gignac, 2020).

Figura 5
Diseño de LC blandas con anillos concéntricos (Landreneau et al., 2021)



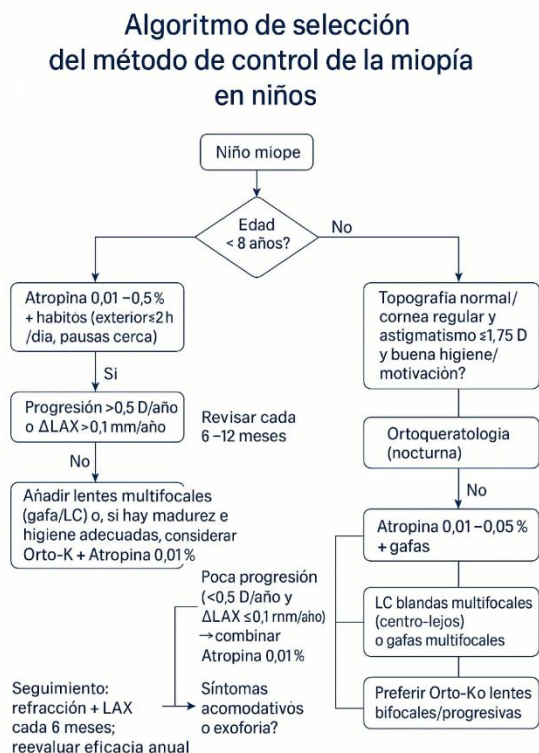
Las LC rígidas basadas en el mismo principio de desenfoque periférico, pero modificando la geometría corneal, como es el caso de la Orto-K, también se emplean como método de control de la miopía (Bremond-Gignac, 2020). Se debe informar de que se requiere un cumplimiento riguroso del uso de las LC y una buena higiene, ya que pueden tener complicaciones (Surico et al., 2024).

Selección del tratamiento

La selección del tratamiento adecuado es muy importante y exige un análisis exhaustivo del perfil del paciente y de los tratamientos, de sus beneficios y complicaciones. En el caso de los niños es aún más importante y el papel del profesional es esencial para identificar la opción terapéutica más segura y eficaz. Para ello existen estudios comparativos para evaluar la eficacia, los factores de seguridad, la adherencia al tratamiento y el impacto en la calidad de vida (Queirós et al., 2025). Una de las medidas más efectivas es el paso del tiempo al aire libre y la combinación de varias técnicas a la vez (Zhang et al., 2023). Las tecnologías innovadoras y la creciente comprensión de los factores genéticos y ambientales, anteriormente mencionados que ayudan al crecimiento de la miopía, ayudan a crear enfoques cada vez más integrados y eficaces (Queirós et al., 2025).

En la figura 6 se muestra un algoritmo de decisión para seleccionar el tratamiento de control de la miopía más indicado en función de las características del niño.

Figura 6
Algoritmo de decisión sobre el tratamiento más adecuado. Producción propia.



Después de la introducción de las LC corneales de polimetilmetacrilato (PMMA) en la década de 1950, se detectaron cambios en la curvatura corneal y en algunos casos, en el error refractivo. Esto ocurría sobre todo cuando la LC era más plana que el radio de curvatura (Queirós et al., 2025). Debido a estos datos, en esta década se presentó un primer estudio sobre la remodelación corneal, ya que las personas que usaban estas LC miopes no presentaron progresión de la misma (Charm, 2017; Queirós et al., 2025). Hasta 1962 no se introdujo el término de Orto-K. Al principio la reducción de la miopía fue lenta y con resultados impredecibles (Charm, 2017). En las primeras pruebas se obtenían resultados diferentes, desde reducciones de 2,6D a aumentos de 1,0D, además en ocasiones aparecía el astigmatismo que era inducido por el descentramiento y la inestabilidad de la lente. Este descentramiento era provocado por la adaptación plana de las LC rígidas (Bullimore y Johnson, 2020). Los cambios refractivos obtenidos eran temporales y se requería el uso continuo de una lente para poder mantener el efecto (Queirós et al., 2025).

ORTOQUERATOLOGÍA

Historia

La Orto-K es una técnica clínica que utiliza LC rígidas permeable al gas de geometría inversa, diseñadas para remodelar la córnea y reducir o eliminar temporalmente el error refractivo, modificando la configuración de la córnea central, provocando la migración de las células epiteliales corneales (Queirós et al., 2025; Smith, 2006).

En la década de 1990 se recuperó la investigación sobre esta técnica gracias a los materiales con mayor transmisibilidad de oxígeno, las lentes de geometría inversa y los topógrafos corneales (Bullimore y Johnson, 2020). Se cambiaron los materiales PMMA debido a su baja permeabilidad y la probabilidad de inducción de hipoxia. Este se sustituyó por polímeros para lentes rígidas con alta permeabilidad al oxígeno (Dk) (Queirós et al., 2025).

Kerns fue el primero en realizar una investigación clínica sobre la eficacia de las lentes de Orto-K de PMMA de uso diario,

observando reducciones moderadas de la miopía. Aunque también encontró casos donde aparecía una inducción de astigmatismo debido al descentramiento de la lente (Queirós et al., 2025).

Actualmente, la Orto-K es una técnica cada vez más practicada ya que, sobre todo en las tres últimas décadas, se han desarrollado nuevos materiales, diseños de lentes, procesos de fabricación, técnicas de adaptación e instrumentos para el análisis de los resultados en la córnea (Villa-Collar et al., 2019). Además, existen evidencias considerables que demuestran la eficacia del uso de lentes de geometría inversa para corregir la miopía (Queirós et al., 2025).

Geometría de las LC para Orto-K

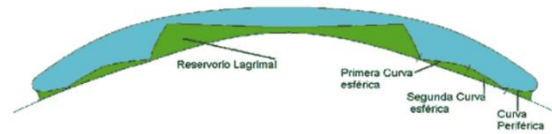
Las lentes de Orto-K son LC rígidas permeables al gas, de uso nocturno que remodelan la curva de la córnea para corregir el error refractivo miópico en adultos y reducir la progresión en niños (Sartor et al., 2024). Es una lente que suele ser de diámetro grande, entre 10,6 y 11mm de diámetro, gracias a su uso con el ojo cerrado se evitan problemas de las LC rígidas convencionales en las cuales suele aparecer con frecuencia tinción y sequedad ocular (Queirós et al., 2025).

Las LC de Orto-K pueden presentar diferentes variaciones en el diseño de la lente de geometría inversa (Queirós et al., 2025). Uno de esos diseños presenta tres curvas que se dividen de centro a periferia: zona de tratamiento, que es la zona central y abarca el diámetro pupilar, la zona de curva base, y las zonas periféricas, que se denominan curvas de la superficie posterior (Charm, 2017). En la figura 7, se muestran las

diferentes curvas que presenta la lente y cómo sería su orden.

Figura 7

Perfil de una lente de Orto-K.



Santolaria Sanz, E.

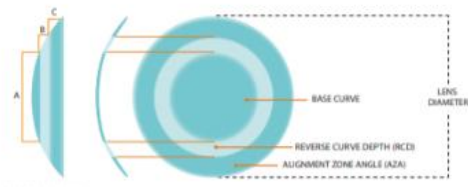
(<https://secontactologia.com/revista/revista-2007/05.htm>)

Debido a la curva base que es relativamente plana de la lente se crea la zona de tratamiento. Las lentes se adaptaban a una curvatura más plana que la curvatura corneal según la magnitud dióptrica del error refractivo; el objetivo era seleccionar la curva base de la lente para que coincidiera con la curvatura deseada de la córnea remodelada. En la actualidad sigue habiendo estudios que continúan con esta técnica. La curva central es más plana que la curvatura corneal y la rodean las curvas periféricas que son más pronunciadas, estas permiten estabilizar y centrar la lente (Queirós et al., 2025). La zona central produce un aplanamiento del epitelio corneal y un engrosamiento de la periferia media adyacente (Sartor et al., 2024). Esta zona de tratamiento depende de diversas variables, como son el radio y el diámetro de la zona óptica posterior de la lente, la curvatura y la forma de la córnea y el cambio en el error refractivo objetivo. Como se ve en la figura 8, está rodeada por un anillo de engrosamiento corneal en periferia media (Queirós et al., 2025). Rodeando a la zona de curvatura inversa se encuentra una curva más plana que está ajustada a la alineación

corneal. En ocasiones puede presentarse una curva periférica adicional para proporcionar la elevación del borde (Queiróset al., 2025).

Figura 8

Diseño de una lente de Orto-K. Ópticas Nova Visión.



(<https://opticasnovavision.com/products/moonlens>)

Se cree que la geometría de la Orto-K acentúa la curvatura corneal periférica provocando una reducción de la hipermetropía periférica (Mahmoud et al., 2023). La curva periférica controla la adaptación general de la lente, debido a que soporta el peso de la lente en la periferia, normalmente se emplean curvas esféricas o tangentes (Queirós et al., 2025). Se obtuvieron resultados en los que se informa que los niños que usaban lentes ortoqueratológicas con diámetros menores de la zona óptica posterior presentaron una elongación axial más lenta que los niños que usaban lentes con esta zona óptica mayor. También que una curva base más pequeña daba como resultado una zona de tratamiento más pequeña (Sun et al., 2025). Las zonas ópticas más pequeñas crean un efecto de anillo medio-periférico más pronunciado, en cambio, las más amplias pueden mejorar la calidad visual y la comodidad (Smith, 2006).

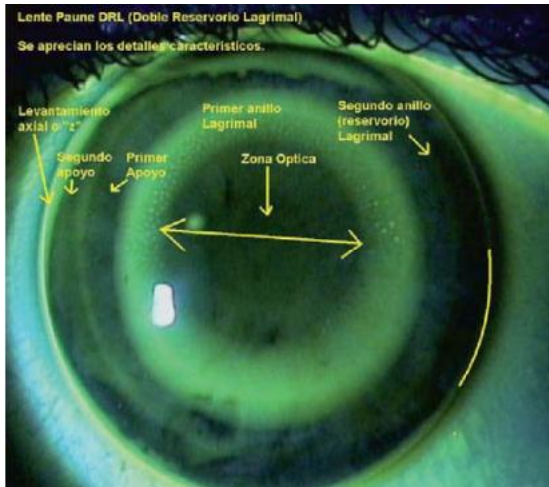
La hipermetropía periférica y su relación con la elongación del globo ocular es una de las causas del estudio de esta LC como método

para frenar la progresión de la miopía en niños (Mahmoud et al., 2023). El efecto resultante es una reducción temporal del error refractivo miópico y la inducción de desenfoque miópico en la retina periférica. Este efecto regula la elongación axial mediante este desenfoque periférico, el aumento de las aberraciones corneales de orden superior y el engrosamiento coroideo (Sartor et al., 2024). Con la Orto-K se presenta una buena visión central, pero las regiones periféricas tienen un desenfoque miópico. Se ha demostrado que este desenfoque actúa como inhibidor o para ralentizar la elongación axial del ojo (Smith, 2006).

Con el ojo cerrado la capa lagrimal que se sitúa bajo la LC crea fuerzas sobre la córnea, una positiva y otra negativa. La positiva se ejerce para aplanar la córnea central y la negativa se ejerce sobre la córnea periférica media (Charm, 2017). En la figura 9, se muestra cómo se vería el fluorograma de una lente de Orto- K con un buen centrado. Se observa la zona óptica central rodeada por varios anillos, el primero que rodea la zona óptica es el primer reservorio lagrimal que encontramos, seguido de este hay otra zona de apoyo de la lente y, por lo tanto, poca cantidad de lágrima. Existe un segundo anillo de reservorio lagrimal rodeado por otra zona de apoyo y finalmente el anillo de levantamiento axial.

Figura 9

Fluorograma de una lente de Orto-K correctamente centrada. (Bautista)



Mediante estas fuerzas se produce un desplazamiento de las células epiteliales desde la córnea central hacia la periferia, como consecuencia se forma un lentículo epitelial negativo que reduce la miopía (Charm, 2017).

Efecto ortoqueratológico

El efecto ortoqueratológico se produce con el uso de una LC rígida que produce una compresión en la córnea, provocando el aplanamiento de la misma y acentuando la región periférica media de manera temporal y reversible (Bremond-Gignac, 2020). Es decir, esta LC produce un efecto de adelgazamiento de la superficie epitelial corneal, que además de aplanar la córnea también la hace más achatada y menos potente (Dhiman et al., 2022). Otras estructuras también sufren cambios como es el epitelio en la periferia media que también se ve reducido y el estroma, que por el contrario la Orto-K le produce un efecto de engrosamiento (Bremond-Gignac, 2020). En los inicios, se asumía que la córnea se

moldeaba hacia la forma de la superficie posterior de la lente de contacto como resultado de la presión ejercida por el párpado sobre el ápice corneal. Este concepto se usaba para adaptar las lentes a una curvatura corneal más plana que la curvatura según la magnitud dióptrica del error refractivo miópico. Mediante esta técnica se seleccionaba la curva base de la lente para que coincidiera con la curvatura deseada de la córnea remodelada (Queirós et al., 2025).

Como ya se ha comentado, se emplea por las noches para producir el efecto ortoqueratológico, cuyo efecto puede durar todo el día, pero gradualmente se va recuperando la forma inicial de la córnea (Bremond-Gignac, 2020; Surico et al., 2024). Por lo tanto, el paciente puede prescindir de cualquiera otra corrección óptica, ya sean gafas o LC blandas (Surico et al., 2024).

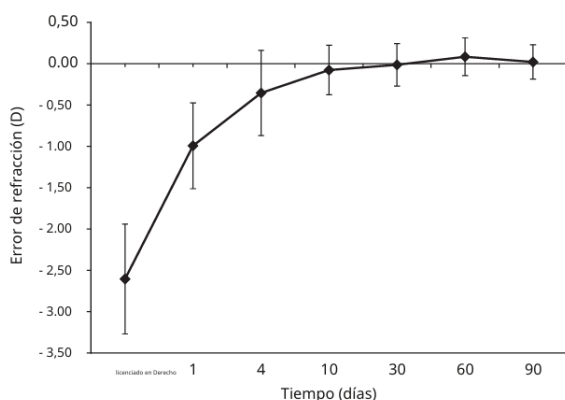
Indicaciones

Este tratamiento es muy útil para aquellas personas que tienen un estilo de vida activo, que realizan deportes y que no pueden o no quieren llevar por el día la corrección óptica (Villa-Collar et al., 2019). Inicialmente se empleaba en adultos como corrección óptica, pero en la actualidad, se emplea principalmente en niños por sus resultados en el control de la miopía (Charm, 2017). Entre sus efectos encontramos que además de aplanar la córnea y conseguir corregir el error refractivo durante horas, la Orto-K modifica el estado refractivo periférico de la córnea, lo que resulta en un menor desenfoque hipermetrópico de la retina periférica. Varios estudios indican que esto es una herramienta para controlar la progresión de la miopía (Dhiman et al.,

2022). Hay diferentes estudios que coinciden en que los cambios estructurales del ojo y el error refractivo se estabilizan después de siete a diez noches de uso de las LC (figura 10) (Queirós et al., 2025).

Figura 10

Cambios en el error refractivo con el uso de lentes de Orto-K (Orthokeratology review and update, 2006)



Se deben cumplir una serie de condiciones para poder aplicar este tratamiento; una de ellas y de las más principales es la edad del niño. Existen diversos estudios que indican edades entre los 5 y los 6 años, pero además de la edad se debe tener en cuenta el nivel de madurez del niño y la participación de los padres. Los padres deben ayudar y estar pendientes a la hora de la extracción e inserción de la LC, de su uso, su cuidado y manipulación. Si esto no se cumple se pueden producir efectos adversos por el mal uso de las LC (Charm, 2017). También deben ser conscientes, tanto los niños como los padres, de que se debe hacer un uso mínimo de 8 horas con el ojo cerrado para que la lente de contacto haga efecto (Queirós et al., 2025).

Otro requisito para el uso de Orto-K es el error refractivo basal, pudiendo estar la miopía entre -0,75D y -5,00D y el astigmatismo debe presentar valores inferiores a 1,50D. Diversos estudios muestran una reducción de aproximadamente un 80% de la miopía cuando se encuentra entre los rangos indicados (Charm, 2017).

Mediante la topografía corneal obtendremos resultados sobre la estructura de la misma, pudiendo así descartar pacientes que presenten un ápice corneal descentrado, queratocono o córneas irregulares, ya que en estos casos la adaptación de la LC se complica y los resultados no son los esperados. Debemos tener una medición topográfica precisa y mapas tanto axiales (potencia corneal) como tangenciales (forma corneal), mapas refractivos y de curvatura en diferentes escalas (Charm, 2017).

El diámetro de iris visible y el diámetro pupilar se utilizan para medir el diámetro del cristalino y se pueden medir con una regla, con la lámpara de hendidura o con el topógrafo. La medición se debe hacer en un entorno fotópico como escotópico y según los valores obtenidos se escoge el tamaño de la lente de contacto, que debe cubrir como máximo el 95% del diámetro de iris visible. La zona de tratamiento debe ser mayor o igual que el tamaño de la pupila, para evitar que se experimenten destellos o deslumbramientos (Charm, 2017).

El párpado también es un factor determinante en la adaptación del tratamiento, un párpado laxo podría no ejercer la suficiente fuerza sobre la lente ortoqueratológica y un párpado tenso podría ejercer demasiada fuerza (Charm, 2017).

La interrupción del tratamiento con Orto-K reveló un aumento de la elongación axial en comparación con los grupos de control que continuaron el tratamiento. Aunque esta diferencia es pequeña y de significación clínica incierta se debe tener en cuenta para la valoración de la duración óptima del uso de Orto-K (Sartor et al., 2024).

Estudio pre-adaptación

Centrado de la lente: fluorograma

En la práctica clínica se emplea la fluoresceína para la evaluación del centrado de la lente de Orto-K. Este centrado de la lente se determina mediante la curva de alineación donde la lente se apoya en la córnea periférica (Charm, 2017). Mediante la aplicación de la fluoresceína lo que observamos es una zona concéntrica de elevación corneal que parece coincidir anillo de aclaramiento corneal, bajo el borde de la zona óptica y la zona de curvatura inversa que está rodeando la zona óptica central (Queirós et al., 2025). En la unión de la curva secundaria, la lente y la córnea forman un reservorio lagrimal, con fluoresceína se observa una banda de esta acumulada en la periferia media (Bullimore et al., 2020). El intercambio lagrimal se mantiene mediante la correcta elevación del borde bajo la curva periférica (Charm, 2017).

Topografía corneal

La topografía corneal es otro de los métodos para evaluar los cambios estructurales producidos con la Orto-K (Queirós et al., 2025). La topografía es una herramienta de diagnóstico importante en la práctica del cuidado ocular, además de ser esencial para el tratamiento de diversas afecciones

corneales, como el queratocono. Mediante este instrumento podemos planificar la cirugía refractiva corneal, los cálculos de las lentes intraoculares o en la adaptación de LC, en especial de las rígidas permeables al gas (Yang et al., 2023).

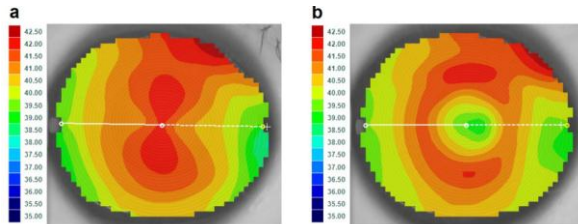
Se obtienen imágenes de la superficie corneal mediante el análisis de los reflejos de la película lagrimal de múltiples anillos concéntricos que se proyectan sobre la córnea. Presenta resultados sobre la curvatura corneal, proporciona datos sobre la calidad de la película lagrimal y la función de las glándulas de Meibomio (Yang et al., 2023).

Antes de comenzar con el tratamiento se evalúan los mapas axiales y tangenciales para poder detectar cualquier anomalía corneal. Una vez empezado el tratamiento se realizarán más mediciones que se deben comparar con la topografía basal, para así analizar los cambios topográficos y la relación lente-córnea (Charm, 2017).

El patrón que se observa en la Orto-K es el conocido como ojo de buey (figura 11), es el resultado del aplanamiento corneal central y el encorvamiento medio-periférico, provocando un cambio de potencia corneal a través de la pupila (Charm, 2017; Tan et al., 2025).

Figura 11

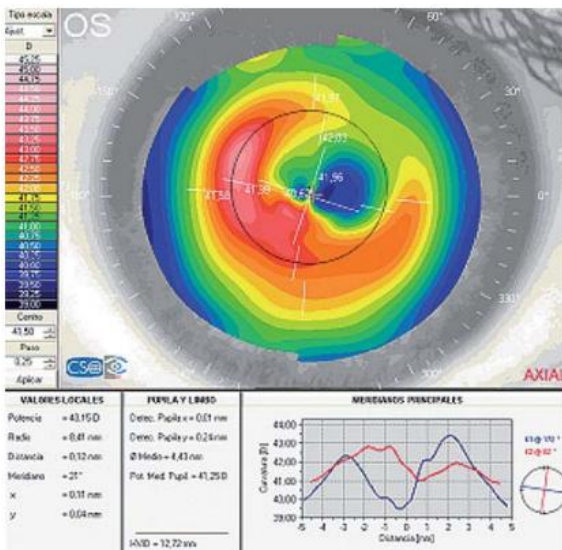
a) Mapa axial pre-ortoqueratología b) Mapa axial post-ortoqueratología (patrón ojo de buey) (Zong et al., 2024)



Si la lente no está bien colocada también podemos observar patrones como son la isla central, aparece cuando la curvatura central es más pronunciada que la periférica, el patrón de cara fruncida, cuando la lente está descentrada hacia abajo, y el patrón de cara sonriente, cuando la lente está descentrada hacia arriba (Figura 12) (Charm, 2017).

Figura 12

Topografía con patrón de media sonrisa, provocado por el descentramiento de la lente Orto-K. (Bautista)



El cambio dióptrico en el poder corneal apical resulta del aplanamiento corneal central y se correlaciona fuertemente con el cambio en el error refractivo medido con refracción subjetiva. En la córnea más periférica, los cambios topográficos que presente es probable que reflejen las características de ajuste de la curva de alineación de la lente con el contorno corneal medio-periférico. Por lo tanto, podrían aparecer cambios topográficos que sean inducidos por la lente y son variables, desde un ligero empinamiento, aplanamiento o incluso ausencia de cambios (Queirós et al., 2025).

Biometría ocular

Como ya se ha mencionado, la biometría sirve para hacer mediciones de la longitud axial y, por lo tanto, tener un control sobre el crecimiento del ojo. En el caso de la Orto-K, sirve para comprender los patrones de crecimiento durante el tratamiento y compararlos con el crecimiento de un ojo sin Orto-K en estudios comparativos (Mahmoud et al., 2023). Se obtuvo que la progresión de la elongación axial se redujo entre un 30% y un 63% en niños que usaban Orto-K, en comparación con los que usaban gafas monofocales o LC (Sun et al., 2025).

Tomografía de coherencia óptica

Los cambios en el espesor del epitelio corneal durante el tratamiento de Orto-K pueden medirse mediante un dispositivo de tomografía de coherencia óptica (OCT) Este aparato emplea un infrarrojo con una longitud de onda de 830nm para lograr resoluciones mejores resoluciones axiales y laterales. Al igual que con otras mediciones se comparan los resultados previos al tratamiento con Orto-K y los posteriores. Después de Orto-K, el espesor del epitelio en

la zona central o zona de tratamiento se definió como el punto más delgado y el espesor de la zona reversa se definió como el área más pronunciada en los mapas (Batres et al., 2024).

COMPLICACIONES

Los efectos adversos que tienen estas LC de Orto-K pueden clasificarse en graves o leves. Algunos pueden ser de origen alérgico y no afectar a la córnea. En este caso se denominan eventos infiltrativos corneales, como su nombre indica son infiltraciones no infecciosas de glóbulos blancos en el estroma corneal que a menudo están acompañados de hiperemia (Bullimore y Johnson, 2020). La educación sobre las prácticas adecuadas de higiene y el cumplimiento del tratamiento son factores clave para minimizar los riesgos y mejorar la eficacia de la Orto-K (Smith, 2006).

Una de las posibles complicaciones es la queratitis microbiana, aunque es poco frecuente, puede ser debida a la capacitación inadecuada de los profesionales o los usuarios, el manejo deficiente de las lentes, la falta de cumplimiento terapéutico por parte del paciente o un seguimiento inadecuado (Jonas et al., 2021; Smith, 2006). Se presenta como uno o más infiltrados del estroma corneal, pudiendo provocar dolor, reacción de la cámara anterior, secreción mucopurulenta o cultivo corneal positivo (Bullimore y Johnson, 2020). La *Acanthamoeba* es una bacteria que puede aparecer en usuarios de LC, debido al empleo de agua del grifo; por esto, es de especial importancia mantener a los usuarios como a los padres bien informados para mantener una buena higiene. Tanto la queratitis microbiana como la

Acanthamoeba son complicaciones raras pero graves, que pueden provocar pérdida de visión, alteraciones visuales debidas a la cicatrización, uso de tratamiento antimicrobianos e incluso hospitalización (Sartor et al., 2024).

Al inicio de este tratamiento una de las mayores complicaciones era producida por los materiales empleados, ya que reducían la transmisibilidad de oxígeno (Dk/t), produciendo estrés hipóxico o edema corneal. Actualmente, con los nuevos materiales, el valor de transmisibilidad es mayor evitando estas complicaciones, aunque se produce una inflamación corneal nocturna, sobre todo en la córnea periférica, más elevada que sin emplear ninguna lente de contacto (Bullimore y Johnson, 2020). Con un Dk/t moderado el edema corneal que se puede presentar será menor que con una lente que presente un Dk/t más bajo (Queirós et al., 2025).

Los anillos pigmentados y la alteración del patrón nervioso corneal (líneas fibrilares) son complicaciones reversibles (Jonas et al., 2021). La adherencia de la Orto-K durante la noche puede provocar tinción corneal clínicamente significativa en cuanto se retiran las LC (Queirós et al., 2025). También se pueden presentar complicaciones como hiperemia conjuntival, erosiones corneales y conjuntivitis papilar (Surico et al., 2024).

Si la lente de contacto no está bien centrada pueden existir problemas en la visión debido a la percepción de halos y deslumbramiento en condiciones de poca luz, así como de imágenes fantasma o una menor sensibilidad al contraste con la pupila dilatada (Charm, 2017; Queirós et al., 2025). Estos descentramientos son la causa de

aproximadamente el 50% de las complicaciones, en el primer mes de tratamiento un centrado perfecto de la Orto-K es un desafío debido a las variaciones en los parámetros corneales y los diseños de las lentes. Por esto, para evitar estos problemas para la adaptación de las LC existen métodos que van desde el cálculo empírico y el uso de un juego de lentes hasta el software específico proporcionado por el fabricante (Chen et al., 2017).

Las aberraciones de alto orden pueden ser inducidas por las lentes de Orto-K cuando existe un descentramiento e inclinación de la zona central de tratamiento con respecto al eje visual (Queirós et al., 2025). Es la curva base la que puede inducir a estas aberraciones de orden superior o aberración esférica, ocurre sobre todo en casos de miopía baja pero no suele afectar a la calidad visual (Chen et al., 2017). Otra causa de estas aberraciones puede ser el tamaño pupilar, cuanto más grande es la pupila más rayos de luz pueden incidir en la zona periférica, estos rayos de luz llegan a la retina causando dichas aberraciones ópticas o desenfoque en la retina periférica (Smith, 2006).

DISCUSIÓN

La miopía es una anomalía refractiva y un problema de salud pública, ya que cada vez se reportan más casos. Afecta de manera importante a la población infantil, existiendo un alto porcentaje de esta población afectada. El control de la miopía está más en auge, si este no se realiza habrá más casos de miopías altas a edades más tempranas y esto tendría consecuencias, tanto en la calidad de vida como con enfermedades derivadas de un error refractivo miópico alto.

Existen diferentes métodos para realizar el control de miopía en niños, desde el empleo de correcciones ópticas o de fármacos. La selección del método más adecuado en cada caso se ha de realizar con cuidado por parte del profesional de la visión, ya que del tipo de tratamiento en función de las características del niño depende en parte el éxito del control de la miopía.

En el presente trabajo hemos presentado y descrito el tratamiento de orto-K, el cual es un método no quirúrgico de corrección de la visión, en el sentido de que puede reducir la miopía de manera temporal y reversible; además uno de sus objetivos, el que interesa en este estudio, es que tiene influencia en el control de la miopía. Se emplean LC rígidas gas permeable durante la noche, esta hará efecto sobre la córnea que induce un aplanamiento central de la córnea.

El efecto estructural más importante que nos encontramos al retirar la LC después de unas horas de uso es el aplanamiento corneal, lo que implica una reducción del error refractivo. Esta reducción está relacionada con el cambio en la geometría corneal, pero también influye en el crecimiento del ojo, ya que al remodelar la córnea se produce un desenfoque miópico periférico que induce una reducción del crecimiento axial del ojo.

Se debe hacer un seguimiento de los pacientes que emplean este método, en el caso de los niños también se deben informar a los padres e intentar hacer controles para evitar complicaciones. Como es una lente de uso nocturno puede presentar alguna complicación relacionada como el edema corneal o por una mala higiene podrían darse casos de bacterias, como sucede con las LC blandas. Para realizar el seguimiento se deben realizar diferentes pruebas como la

topografía corneal, comparando los mapas de su estructura antes y después, biometría ocular, para saber la eficacia en el control de la miopía ya que mide la longitud axial, o aplicación de fluoresceína, para verificar el correcto centrado y efecto de la lente.

CONCLUSIONES

Aunque existen muchos estudios, aún es un tema con incertidumbres. La conclusión del análisis de la Orto-K como método de control de la miopía es que se trata de un método con evidencia científica aceptable, sin embargo, en muchos casos se estudia casos de terapia combinada para conseguir mejores resultados.

REFERENCIAS

- Batres, L., Arroyo Del Arroyo, C., Bodas-Romero, J. & Carracedo, G. (2024). Orthokeratology lens decentration with two designs of Corneal Refractive Therapy™ lenses: A one-year prospective study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(24), 1–10.
- Bautista, M. J. (s.f.). Sistemas de ortoqueratología. Métodos aditivos de modelado corneal. [Manuscrito no publicado].
- Bremond-Gignac, D. (2020). Myopia in children. *Médecine/Sciences*, 36(8–9), 763–768. [https://doi.org/10.1051/medsci/2020131]
- Bullimore, M. A. & Johnson, L. A. (2020). Overnight orthokeratology. *Contact Lens and Anterior Eye*, 43(4), 322–332. [https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.03.018]
- Charm, J. (2017). Orthokeratology: Clinical utility and patient perspectives. *Clinical Optometry*, 9, 33–40. [https://doi.org/10.2147/OPTO.S104507]
- Chen, Z., Xue, F., Zhou, J., Qu, X. & Zhou, X. (2017). Prediction of orthokeratology lens decentration with corneal elevation. *Optometry and Vision Science*, 94(9), 903–907. [https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001109]
- Dhiman, R., Rakheja, V., Gupta, V. & Saxena, R.. (2022). Current concepts in the management of childhood myopia. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(8), 2800–2815. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2098_21]
- Dutheil, F., Oueslati, T., Delamarre, L., Castanon, J., Maurin, C., Chiambaretta, F., Baker, J.S., Ugbolue, U. C., Zak, M., Lakbar, I., Pereira, B. & Navel, V. (2023). Myopia and near work: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 875. [https://doi.org/10.3390/ijerph20010875]
- Gopalakrishnan, A., Hussaindeen, J.R., Chaudhary, R., Ramakrishnan, S., Arunachalam, S., Balakrishnan, A. C., Sri J S, D., Sahoo, M., Robin S.,

- Varsaḡharinya M., Vishnupriya S. & Narayanan, A. (2022). Results of the school children ocular biometry and refractive error study in South India. *Türk Oftalmoloji Dergisi*, 52(6), 412–420. [https://doi.org/10.4274/tjo.galenos.2021.90008]
- Jonas, J. B., Ang, M., Cho, P., Guggenheim, J. A., Guang He, M., Jong, M., Logan, N. S., Liu, M., Morgan, I., Ohno-Matsui, K., Pärssinen, O., Resnikoff, S., Sankaridurg, P., Saw, S-M., Smith, E. L., Tan, D. T. H., Walline, J. J., Wildsoet, C. F., Wu, P-C... Wolffsohn, J.S.. (2021). IMI—Prevention of myopia and its progression. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 62(5), 6. [https://doi.org/10.1167/iovs.62.5.6]
- Landreneau, J. R., Hesemann, N.P. & Cardonell, M.A. (2021). Review on the myopia pandemic: Epidemiology, risk factors, and prevention. *Missouri Medicine*, 118(2), 156–163.
- Liu, X. N., Naduvilath, T.J. & Sankaridurg, P. R. (2023). Myopia and sleep in children: A systematic review. *Sleep*, 46(11), 1–8. [https://doi.org/10.1093/sleep/zsad162]
- Mahmoud, O. A., Andrews, C., Soeken, T., Nallasamy, S. & Nallasamy, N. (2023). Optical biometry changes throughout childhood and adolescence in patients wearing Ortho-K lenses. *Clinical Ophthalmology*, 17, 1919–1927. [https://doi.org/10.2147/OPTH.S413810]
- Queirós, A., Pinheiro, I. & Fernandes, P. (2025). Peripheral defocus in orthokeratology myopia correction: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), 662. [https://doi.org/10.3390/jcm14030662]
- Ryu, S. Y., Yoon, S. H., Jun, I., Seo, K. Y., Kim, E. K. & Kim, T-I. (2022). Anterior ocular biometrics using Placido-scanning-slit system, rotating Scheimpflug tomography, and swept-source optical coherence tomography. *Korean Journal of Ophthalmology*, 36(3), 264–273. [https://doi.org/10.3341/kjo.2021.0120]
- Sartor, L., Hunter, D. S., Vo, M. L. & Samarawickrama, C.. (2024). Benefits and risks of orthokeratology treatment: A systematic review and meta-analysis. *International Ophthalmology*, 44(1), 239–252. [https://doi.org/10.1007/s10792-024-03175-w]
- Smith, G. (2006). Refraction and visual acuity measurements: What are their measurement uncertainties? *Clinical and Experimental Optometry*, 89(2), 66–72. [https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2006.00022.x]
- Sun, M. L., Li, M., Bi, H., Wang, T., Zhang, S., Yang, X., Zhang, B. & Li, L.

- (2025). Axial growth and meridian modulation of corneal power in children wearing orthokeratology lenses of different back optic zone diameters. *American Journal of Ophthalmology*, 279, 11–20. [https://doi.org/10.1016/j.ajo.2025.07.009]
- Surico, P. L., Parmar, U. P. S., Singh, R. B., Farsi, Y., Musa, M., Maniaci, A., Lavallo, S., D'Esposito, F., Gagliano, C. & Zeppieri, M. (2024). Myopia in children: Epidemiology, genetics, and emerging therapies for treatment and prevention. *Children*, 11(12), 1446. [https://doi.org/10.3390/children11121446]
- Tan, Q., Kojima, R., Cho, P. & Vincent, S. J. (2025). Association between axial elongation and corneal topography in children undergoing orthokeratology with different back optic zone diameters. *Eye and Vision*, 12(1), 3. [https://doi.org/10.1186/s40662-024-00418-w]
- Villa-Collar, C., Carracedo, G., Chen, Z. & González-Méijome, J. M. (2019). Overnight orthokeratology: Technology, efficiency, safety, and myopia control. *Journal of Ophthalmology*, 2019, Article 2607429. [https://doi.org/10.1155/2019/2607429]
- Wang, Y., Liu, Y., Zhu, X., Zhou, X., He, J. C. & Qu, X. (2023). Corneal and lenticular biometry in Chinese children with myopia. *Clinical and Experimental Optometry*, 106(8), 836–844. [https://doi.org/10.1080/08164622.2022.2116269]
- Yang, Z., Wang, M., Li, Z., Hu, Y., Jiang, J., Yu, F., Zeng, J., Chen, W. & Yang, X. (2023). Repeatability and reproducibility of corneoscleral topography measured with Scheimpflug imaging in keratoconus and control eyes. *Eye & Contact Lens*, 49(6), 234–240. [https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000983]
- Zhang, G., Jiang, J. & Qu, C. (2023). Myopia prevention and control in children: A systematic review and network meta-analysis. *Eye*, 37(16), 3461–3469. [https://doi.org/10.1038/s41433-023-02534-8]
- Zong, Z., Zhang, Y., Qiao, J., Tian, Y. & Xu, S. (2024). The association between screen time exposure and myopia in children and adolescents: A meta-analysis. *BMC Public Health*, 24(1), 1625. [https://doi.org/10.1186/s12889-024-19113-5]

APÉNDICE

Tabla de abreviaturas

LC: Lentes de contacto

Orto-K: Ortoqueratología

PMMA: Polimetacrilato

Dk/t: Permeabilidad al oxígeno

D: Dioptrías