

LA ORTOQUERATOLOGÍA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA EN TODO EL MUNDO

Al controlar el avance de la miopía, deben tomarse en consideración muchos factores. No hay duda de que la genética desempeña un papel importante en el desarrollo de la miopía en los niños. Pero el estilo de vida también es un factor importante a tener en cuenta. En términos de tratamiento seguro y eficaz, ahora se sabe que la ortoqueratología funciona bien para controlar la miopía y se ha demostrado que reduce su avance en personas con miopía magna. Mientras que se ha desarrollado considerablemente en América Latina, es una práctica habitual en Estados Unidos y en China, donde existen numerosas clínicas de ortoqueratología en hospitales urbanos. En la actualidad, la ortoqueratología también está creciendo en Europa.



Dr. Bruce T. Williams,
OD, FIAO, Seattle, Estados Unidos



Dr. Sergio Garcia,
O.D., optometrista Mscv y
Facultad, Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia



Dr. Javier Prada,
O.D., optometrista director del
programa oftalmológico de la
Universidad de Costa Rica y vice-
presidente de ALOCM, Costa Rica



Dr. Dennis Leung,
O.D., FIAO, California, Estados
Unidos



Dr. Cary M Herzberg
OD FIAO, presidente de la
Academia Internacional de
Ortoqueratología y Control de la
Miopía (IAOMC), EE. UU.

PALABRAS CLAVE

Miopía, miopía magna, Ortoqueratología, Ortho-K, control de la miopía, dopamina, atropina, pirenzepina, lentes de contacto multifocales, bifocales ejecutivas, gafas progresivas, gafas multifocales prismáticas, terapia de la visión

En las últimas décadas, se ha producido un incremento espectacular en la prevalencia de la miopía en todo el mundo. Los médicos están cada vez más preocupados con el aumento de los casos de pacientes que pasan a la categoría de miopía magna. Las consecuencias para la salud ocular de las secuelas relacionadas con la miopía magna pueden ser devastadoras a lo largo de la vida. Muchos médicos están introduciendo un enfoque sistemático para establecer un protocolo de control para los pacientes que sufren un rápido avance de la miopía.

Un estudio comparativo de métodos para controlar la miopía progresiva

“Para encontrar la manera de tratar la miopía progresiva, primero hay que identificar a las personas con mayor riesgo”, explica el Dr. Bruce T. Williams, OD, FIAO. Algunos de los factores de riesgo incluyen si uno o los dos padres son miopes, especialmente si tienen miopía magna. Otros factores que hay que considerar son los hermanos miopes o un **historial familiar** de enfermedades oculares asociadas con la miopía. El **origen étnico** es importante, puesto que la literatura revela que los asiáticos están expuestos a un riesgo mucho mayor.

Cada vez está más claro que el **estilo de vida** desempeña un papel importante en el desarrollo de la miopía entre los jóvenes. Varios estudios han demostrado que pasar tiempo al aire libre tiene un efecto protector.^{1,2,3,4,5,6,7,8} Ya sean unos niveles más elevados de iluminación, menos tareas de cerca o unos mayores niveles de vitamina D, el efecto ha quedado claramente demostrado. Limitar la cantidad de trabajo de cerca, como leer o utilizar dispositivos

“Para encontrar la manera de tratar la miopía progresiva, primero hay que identificar a las personas con mayor riesgo”

electrónicos, podría ser beneficioso, especialmente en el caso de los niños que presentan mayores factores de riesgo.

La mayoría de niños deberían llegar a la emetropía a la edad de ocho años. Un niño de entre seis y ocho años con -1,00 dioptría por lo general aumenta media dioptría al año y acaba con entre -5,00 y -6,00 dioptrías a los quince años. Es importante poner en marcha un protocolo para limitar el avance de la miopía. Al reducir la tasa de progresión en 1/3, se reduce en un 70% la probabilidad de que la persona desarrolle miopía magna. Si se reduce la tasa en un 50%, la probabilidad se reduce a su vez en un 90%.

Al diseñar una estrategia para desarrollar un protocolo para la prevención de la miopía, la primera prioridad debería ser animar al paciente y a los padres a incorporar cambios beneficiosos en su estilo de vida. El médico puede examinar las opciones disponibles para preparar un plan para la persona. Sabemos que corregir el error refractivo con gafas monofocales tradicionales o lentes de contacto blandas/rígidas normales provocará inherentemente más desenfoque hiperópico periférico, lo que favorece el estiramiento axial y el incremento de la miopía.

Se ha comprobado que las lentes de adición **progresiva** reducen el avance en un 14% (y hasta un 37,2% en los niños exofóricos, con grandes desfases de acomodación al compararlos con el grupo de lentes monofocales normales).⁹ Sin duda son una alternativa, pero no es tan efectiva como nos gustaría. La industria está trabajando en el desarrollo de **lentes bifocales de estilo ejecutivo que contienen un componente prismático**, que hace que sean una alternativa más eficiente (presentan unos resultados de 3 años en la reducción del avance de la miopía del 51% en comparación con las lentes monofocales normales).¹⁰

La intervención **farmacológica** ha tenido un profundo impacto. Es eficiente en un 90% en la reducción de las tasas.¹¹ Desde luego existen preocupaciones en cuanto al uso de agentes farmacéuticos, especialmente en niños. Un niño de seis años que siga una terapia con medicamentos antimuscarínicos durante los siguientes 12 años podría sufrir graves consecuencias desconocidas. No se ha establecido de forma clara la dosificación correcta para un tratamiento seguro y efectivo, y existen informes que hablan de un importante efecto rebote al interrumpir el tratamiento.

Recientemente las **lentes multifocales blandas** han presentado resultados alentadores, pero tienen algunos inconvenientes, como la visión borrosa de lejos y la sequedad, por no mencionar que limitan algunas actividades en las que participan los niños.

La **ortoqueratología** ha demostrado sistemáticamente que reduce el avance en aproximadamente un 45%.¹² Además, tiene la ventaja de que solo se lleva por la noche, mientras se duerme. Los padres suelen estar presentes para supervisar su colocación y retirada, y el niño no tiene que llevar lentes para ir a la escuela durante el día. La ortoqueratología establece una forma topográfica única en la córnea anterior. La córnea central se aplana para enfocar en la fovea, y aumenta la curvatura de la córnea periférica media para crear un desenfoque miópico en la retina periférica, reduciendo el estímulo del desenfoque hipermetrópico normal para el estiramiento axial y los consiguientes aumentos de la miopía (Fig. 1 y Fig. 2).

Al diseñar lentes con diámetros de zona óptica, radios y radios de curvatura inversa y anchuras específicos, se puede conseguir un tratamiento efectivo para la mayoría de componentes astigmáticos y errores refractivos. Afortunadamente, el efecto positivo del control de la miopía es incluso mayor en pacientes que ya han avanzado a estados superiores de miopía. Este proceso puede frenar literalmente los avances en personas con miopía magna.

Las siguientes fotos muestran el plano topográfico axial (Fig. 3) y tangencial (Fig. 4) de un miope magno. Cabe observar que el área debajo de la curvatura inversa es mucho más pronunciada y se eleva por encima de la esfera de referencia original, produciendo una potencia de adición periférica muy superior al mínimo recomendado de +4,00 dioptrías. Esto produce un desenfoque periférico miópico significativo para eliminar el estímulo para el estiramiento axial y la miopía progresiva.

Las ventajas de la ortoqueratología con respecto a otras formas de prevención de la miopía son claras y numerosas. Se ha demostrado que es más segura y eficaz si se compara con cualquier solución de uso de lentes de contacto. Incluso en los casos en los que no se pudo conseguir una corrección completa de la miopía, la tasa de progresión se redujo en más de un 45%, como demuestra un estudio publicado por Pauline Cho en la Universidad Politécnica de Hong Kong.¹³ El niño cuenta con supervisión parental; las lentes solo se llevan en un



“Al diseñar una estrategia para desarrollar un protocolo para la prevención de la miopía, la primera prioridad debería ser animar al paciente y a los padres a incorporar cambios beneficiosos en su estilo de vida”

entorno de ojo cerrado, lo que disminuye los casos de pérdida o contacto con un cuerpo extraño. El niño tiene libertad para ir a la piscina y participar en todo tipo de actividades que podrían no estar a su alcance con el uso de otras soluciones.

La ortoqueratología debería proponerse a todos los pacientes jóvenes con miopía progresiva como la estrategia más segura y efectiva para reducir el avance de la miopía a unos niveles “seguros” demostrados. Si resulta que no lo aceptan, entonces deberían contemplarse también otras opciones. Alguna forma de reducción de la miopía progresiva debería convertirse en la opción de cuidado para reducir la posibilidad de eventuales complicaciones que amenacen la vista de estos pacientes.

Últimos logros en ortoqueratología

En 2010, Bourne et.al calculó que la miopía afectaba a 108 millones de personas, convirtiéndose en la principal causa de trastorno de la visión en todo el mundo.¹⁴ También observó que era la segunda causa más habitual de ceguera. Se estima que tiene un coste de 202.000

millones de dólares al año. Dicho esto, ¿qué están haciendo los profesionales de la vista para abordar el problema? “Si cualquiera de nosotros tuviéramos a un paciente sentado en la consulta con una afección conocida que pusiera en riesgo su visión y que se pudiera tratar de alguna manera, ¿le diríamos que íbamos a limitarnos a tratar los síntomas y seguir el avance de la enfermedad hasta ver el resultado final? Naturalmente que no. Sin embargo, es lo que estamos haciendo muchos de nosotros”, explica el Dr. Williams.

La epidemia mundial de miopía progresiva está ganando fuerza cada día. En el artículo *“Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050”*,¹⁵ autores declararon: *“Las estimaciones de miopía y miopía magna de 2000 a 2050 sugieren un aumento considerable en la prevalencia en todo el mundo, con implicaciones para los servicios de planificación, incluida la gestión y prevención de las complicaciones oculares y la pérdida de visión relacionadas con la miopía en casi 1.000 millones de personas con miopía magna”*. Un estudio realizado en Shanghái, China, entre más de

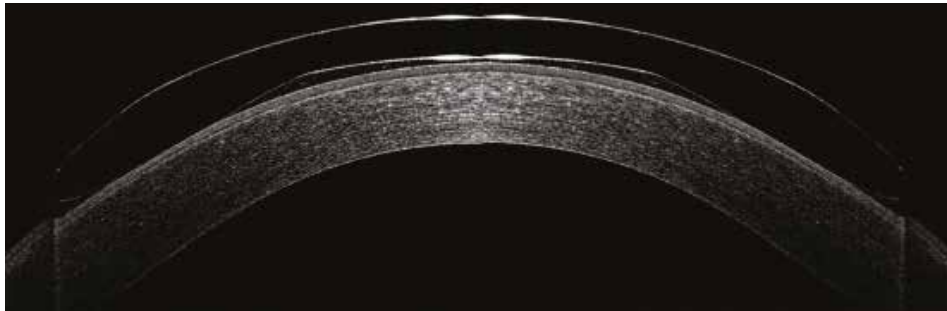


FIG. 1 | Facilitar un título que describa la Fig. 1 y el archivo HD.

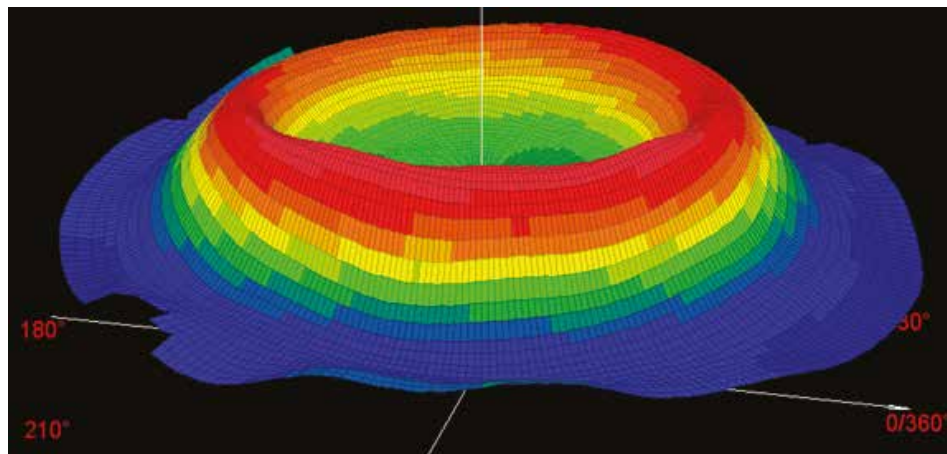


FIG. 2 | Facilitar un título que describa la Fig. 2 y el archivo HD.

5.000 sujetos publicado en noviembre de 2012 descubrió que el 95,5% de los estudiantes universitarios eran miopes.¹⁶ De ellos, el 19,5% tenían miopía magna, es decir, superior a -6.00 dioptrías. La prevalencia de la miopía en Estados Unidos pasó de un 25% a principios de los 1970 a un 41,6% a principios de los 2000. Estudio tras estudio en prácticamente todas las regiones del planeta han demostrado un incremento alarmante del número de personas con miopía.

Durante años, médicos y científicos han debatido si la miopía es resultado de la genética (naturaleza) o es causa de cuestiones medioambientales (educación). Los estudios han demostrado que tener uno o dos padres miopes aumenta considerablemente las opciones de que el hijo también sea miope. Hoy en día los niños han incrementado considerablemente la demanda de cerca y tienden a pasar menos tiempo en el exterior con luz natural. Se ha comprobado que pasar más tiempo al aire libre provoca menos miopía. Esto es debido posiblemente a una menor demanda de cerca, la constricción de la pupila o la liberación de los transmisores retinales como la dopamina y la vitamina D que pueden inhibir el crecimiento del ojo. Es razonable pensar que si apoyamos la teoría de que la emetropización se regula mediante la respuesta visual, la mayoría de la respuesta visual debería proceder de una distancia bastante superior a los 20 cm.

Walline (2012) sugiere que un 45% de reducción en la tasa de avance de la miopía del -0,75 D/año mantendría a un niño de siete años con -1,00 dioptría en -3,62 D en lugar de -7,00 D en el plazo de solo ocho años.¹⁷ Esto reduciría considerablemente las posibilidades de desarrollar manifestaciones oculares graves de las enfermedades intraoculares relacionadas con la miopía.

Estos aumentos no pasan desapercibidos para la industria. Muchas empresas están intentando desarrollar a toda prisa lentes especiales para lentes de contacto y gafas para, en cierto modo, reducir o frenar la progresión de la miopía en los pacientes más vulnerables a sufrir una miopía grave.

Actualmente, existen varias maneras de frenar el proceso antes inevitable que conduce a enfermedades degenerativas miópicas graves. Existen muchos estudios controlados que demuestran que se pueden tomar medidas eficientes para reducir la tasa constante de estiramiento axial creciente y las correspondientes consecuencias devastadoras. Esto incluye agentes farmacéuticos como la atropina y la pirenzepina, lentes de contacto multifocales, bifocales ejecutivas, gafas progresivas, gafas multifocales prismáticas y terapia de la visión.

Un método que ha demostrado ser especialmente eficaz para reducir la tasa de avance de la miopía en un 50% es la ortoqueratología.¹⁷ Consiste en el uso programado de lentes de contacto especialmente diseñadas para aplanar la córnea central al tiempo que aumentan la curvatura de la córnea periférica media para disminuir temporalmente la miopía. Este procedimiento tiene el efecto colateral beneficioso de alterar el desenfoque retinal periférico de una postura hipermetrópica a una postura miópica. Esto elimina efectivamente el estímulo para el estiramiento axial. De este modo, el avance de la miopía se reduce considerablemente y a veces se detiene del todo.

La ortoqueratología ha evolucionado de forma significativa en los últimos 50 años desde que George Jessen la planteó por primera vez. Empezó como una colocación secuencial programada de lentes de contacto cada vez más planas para alterar la curvatura corneal anterior y corregir

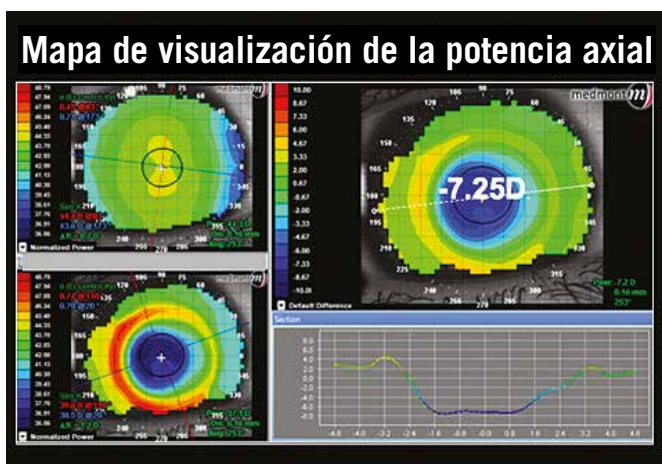


FIG. 3| Facilitar un título que describa la Fig. 3 y el archivo HD.

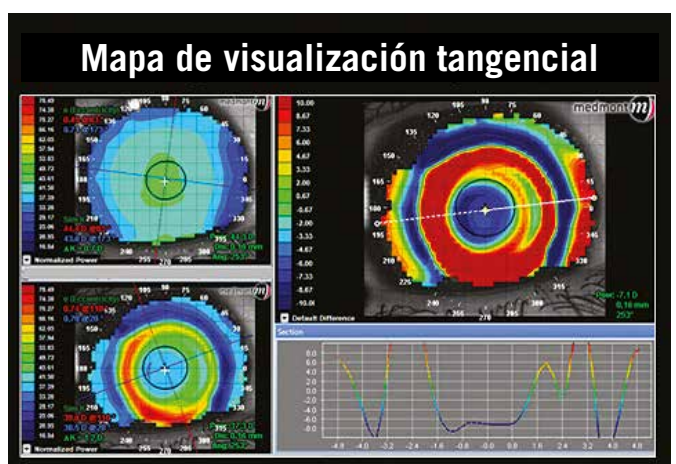


FIG. 4| Facilitar un título que describa la Fig. 4 y el archivo HD.

temporalmente la miopía. Ahora disponemos de diseños que pueden hacer frente a prácticamente cualquier escenario que se presente. Diseños que corrigen la miopía baja y la miopía magna, el astigmatismo y el astigmatismo mixto, la hipermetropía y la ectasia. Se pueden fabricar lentes que tengan curvaturas de base tóricas, curvaturas de alineación tóricas, zonas de tratamiento ovals y profundidades de zonas de retorno variables. Las lentes de geometría inversa han pasado de los diseños originales de 3 curvaturas a 4, 5 y 6 curvaturas. Hay programas asistidos por ordenador que importan topografías y diseñan lentes para alinear hasta 8 semimeridianos de la córnea para optimizar las fuerzas fluidas que hay detrás de la lente para un tratamiento máximo. Se está trabajando para descentrar la zona de tratamiento y alinearla mejor con la línea de visión en lugar del centro geométrico de la córnea, reduciendo así el astigmatismo inducido y las aberraciones de alto orden.

A medida que avance la tecnología también lo hará nuestra capacidad para diseñar lentes que funcionen lo mejor posible para retrasar el avance de la miopía, aumentando las probabilidades de conservar la visión de muchas personas.

Ortho-K en América Latina

En América Latina, la ortoqueratología (Ortho K) empezó a practicarse oficialmente después de la primera reunión mundial sobre Ortho-K celebrada en Toronto, Canadá, en 2002. Un reducido grupo de innovadores de distintos países (México, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Uruguay, Chile y Brasil) asistieron y participaron en las primeras reuniones, aunque sólo algunos de ellos decidieron ofrecer el tratamiento a los pacientes en los años siguientes. Esto se debió en gran medida a la falta de tornos digitales o CNC (Control Numérico por Ordenador) en América Latina, necesarios para fabricar las lentes, que tienen una curvatura inversa y no se pueden fabricar con tornos comunes.

En la actualidad, cuentan con ajustadores en México, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Perú, Brasil, Argentina, Uruguay y Chile, aunque estudios recientes de la Academia Latinoamericana de Ortho K y Control de Miopía (ALOCM), creada hace un año, indican que la mayoría de casos instalados y actualmente en uso se encuentran **en Costa Rica y Colombia, con alrededor de mil pacientes que usan el tratamiento con éxito.**

En ambos países se ha demostrado que la ortoqueratología es un tratamiento seguro, con una tasa de control del avance de la miopía del 55% (estudio de tres años de

Javier Prada et al. en Costa Rica, presentado en WCO en Medellín, en 2015) registrada en 50 pacientes, con una media de 20/20 para ambos ojos y sin infecciones.

La academia está trabajando para realizar estadísticas y diagnósticos de los distintos países y elaborar un censo latinoamericano del porcentaje de prevalencia de la miopía. Esto permitirá prevenir y tratar con distintos métodos y evitar así un aumento de la miopía magna en el futuro.

Ortho-K en Estados Unidos y China

En Estados Unidos, la FDA aprobó la Ortho-K de uso nocturno de Paragon CRT en junio de 2002. Desde entonces, la Ortho-K se ha convertido en una práctica habitual en optometría. Actualmente, hay miles de especialistas de Ortho-K que utilizan lentes CRT y también otros diseños de Ortho-K innovadores como GOV, Ortho-tools y Wave, por citar solo algunos. Muchos especialistas en Ortho-K con experiencia creen que con el uso no aprobado de estos otros diseños pueden corregir el grado de miopía en un espectro mucho más amplio que con las lentes CRT homologadas. No es raro que un paciente con una miopía de 8 dioptrías o incluso más experimente un 20/20 después de solo una semana de tratamiento usando estas lentes diseñadas a medida.

La Academia Americana de Ortho-K y Control de la Miopía también fomenta el uso de Ortho-K en Estados Unidos, y cuenta con más de 500 miembros. Cada año, la academia organiza la conferencia Vision By Design (VBD) en distintos lugares del país. La próxima VBD se celebrará en abril de 2017 en Dallas, Texas; se espera que el evento atraiga a cientos de antiguos y nuevos ajustadores e instaladores/especialistas/practicantes de Ortho-K. Aprenderán y compartirán conocimientos sobre técnicas de ajuste e instalación y conceptos relativos al control y prevención de la miopía. En los últimos años se han introducido las lentes blandas a medida y el tratamiento de atropina diluida en VBD, lo que añade más herramientas para hacer frente al aumento creciente de la miopía.

En el otro extremo del mundo, en Asia y la zona del Pacífico, la Ortho-K se potencia a menudo como método para controlar la miopía debido al gran porcentaje y al alto grado de miopía entre los asiáticos. En China, muchos hospitales en las ciudades principales se han especializado en Ortho-K. El número de pacientes tratados con éxito con Ortho-K es superior que en el resto del mundo. Sin embargo, debido a las restricciones gubernamentales, muchas innovaciones en diseño disponibles en Estados Unidos no lo están en China. Otros países de la zona del

Pacífico donde la Ortho-K es muy popular son Taiwán, Singapur, Hong Kong y Australia, donde la Sociedad de Ortoqueratología de Oceanía albergará su congreso anual en septiembre de 2016/7. Si bien el número de profesionales de la vista en Asia y la zona del Pacífico que practican la Ortho-K sobrepasa probablemente al de Estados Unidos, también es cierto que el número de pacientes que necesitan tratamiento para la miopía puede ser muy superior.

Ortho-K en Europa

A diferencia de Estados Unidos o China, en Europa es mucho más fácil comercializar nuevos productos, especialmente si son innovadores y vanguardistas. La certificación CE necesaria para vender un producto en el mercado europeo está vigente desde 1985. Garantiza que el producto fabricado cumple con los requisitos de las directivas comunitarias aplicables. Este entorno trae lo último en productos innovadores a las puertas de Europa mucho más deprisa en algunos casos, especialmente cuando aprovechan las lagunas existentes. Un ejemplo clásico son las nuevas versiones de software de diseño de lentes, a las que se puede acceder por una tarifa anual y ofrecen posibilidades de diseño de lentes punteras. Esto sería ilegal en China si el producto no ha sido aprobado primero por la CFDA, un proceso que es largo y requiere tiempo. Las prescripciones de Ortho-K para el control de la miopía han aumentado en los últimos años, pero siguen por detrás de China y Estados Unidos. Esto se puede atribuir en parte a la menor incidencia de la miopía en Europa, especialmente en comparación con China. •



LECCIONES CLAVE

- El cambio en el estilo de vida debería ser la prioridad número uno para los pacientes a la hora de elaborar una estrategia para prevenir la miopía.
- Según un estudio de Pauline Cho de la Universidad Politécnica de Hong Kong, la ortoqueratología reduce la tasa de avance de la miopía en más de un 45%.
- Actualmente los niños pasan menos tiempo en el exterior, lo que fomenta la progresión de la miopía.
- Las prescripciones de ortoqueratología para el control de la miopía van en aumento en Europa, pero todavía están por detrás de Estados Unidos, donde las lentes se han generalizado, y China, donde muchos hospitales en las ciudades se han especializado en ortoqueratología.

REFERENCIAS

1. Sherwin JC, Reacher MH, Keogh RH, Khawaja AP, Mackey DA, Foster PJ. The association between time spent outdoors and myopia in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2012;119:2141-2151.
2. Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, Mitchell P. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115: 1279-1285.
3. Read SA, Collins MJ, Vincent SJ. Light exposure and physical activity in myopic and emmetropic children. *Optom Vis Sci*. 2014;91:330-341.
4. Read SA, Collins MJ, Vincent SJ. Light exposure and eye growth in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56:3103-3112.
5. Read SA. Ocular and environmental factors associated with eye growth in childhood. *Optom Vis Sci*. 2016; 93: 1031-1041.
6. Wu P-C, Tsai C-L, Wu H-L, Yang Y-H, Kuo H-K. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in schoolchildren. *Ophthalmology*. 2013;120:1080-1085.
7. He M, Xiang F, Zeng Y, Mai J, Chen Q, Zhang J, Smith W, Rose K, Morgan IG. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;15:1142-1148.
8. Jin JX, Hua WJ, et al., Effect of outdoor activity on myopia onset and progression in school-aged children in northeast china: the sujiatun eye care study, *BMC Ophthalmology*. 2015
9. Gwiazda JE, Hyman L, Norton TT, et al.; COMET Group. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004 Jul;45(7):2143-51.
10. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2014 Mar;132(3):258-64.
11. W. Chua; V. Balakrishnan; D. Tan; Y. Chan; ATOM Study Group, Efficacy Results from the Atropine in the Treatment of Myopia (ATOM) Study, *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003, Vol.44, 3119.
12. Sun Y, Xu F, Zhang T, Liu M, Wang D, Chen Y, Liu Q. Correction: Orthokeratology to Control Myopia Progression: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015 Jun 11;10(6):e0130646.
13. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53: 7077-85
14. Bourne RR, Stevens GA, White RA, et al., Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health* 2013; 1(6):e339-49..
15. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 2016.
16. Sun J, Zhou J, Zhao P, Lian J, et al., High Prevalence of Myopia and High Myopia in 5060 Chinese University Students in Shanghai, *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012; 53(12):7504-9.
17. Jeffrey J. Walline, Myopia Control with Corneal Reshaping Contact Lenses, *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012, Vol.53, 7086.