

Actualización sobre el tratamiento óptico en niños miopes

Update on Optical Treatment in Myopic Children

Lourdes Rita Hernández Santos^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-9551-1916>

Lucy Pons Castro¹ <https://orcid.org/0000-0003-0757-6048>

Kenia González Acosta² <https://orcid.org/0000-0001-8079-3597>

Rosaly González González¹ <https://orcid.org/0000-0002-5878-1968>

María Elena Rangel Hernández¹ <https://orcid.org/0009-0003-7825-8984>

¹Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer. La Habana, Cuba.

²Policlínico 50 Aniversario. Villa Clara, Cuba.

*Autor para la correspondencia: lourdesrita@infomed.sld.cu

RESUMEN

La miopía constituye un problema de salud pública a nivel mundial, y se espera que afecte a un número cada vez mayor de personas en las próximas décadas. El control de la progresión de este defecto refractivo se ha convertido en una parte importante de la práctica clínica, ante la ausencia de un tratamiento protocolizado con el objetivo de disminuirla, se han valorado varias opciones terapéuticas. El objetivo del estudio fue proporcionar información actualizada sobre el tratamiento óptico en niños miopes. Para su realización se revisaron publicaciones, en idioma español e inglés, disponibles en bases de datos como PubMed, Ebsco, Google Académico, SciELO entre otras.

Palabras clave: miopía; progresión miopía; tratamiento óptico.

ABSTRACT

Myopia constitutes a worldwide public health problem, and is expected to affect an increasing number of people in the coming decades. The control of the progression of this refractive defect has become an important part of clinical

practice, and in the absence of a protocolized treatment with the aim of reducing it, several therapeutic options have been evaluated. The aim of the study was to provide updated information on optical treatment in myopic children. For its realization, publications were reviewed, in Spanish and English, available in databases such as PubMed, Ebsco, Google Scholar, SciELO, among others.

Keywords: myopia; myopia progression; optical treatment.

Recibido: 29/03/2023

Aprobado: 28/07/2023

Introducción

La miopía constituye un problema de salud pública a nivel mundial, se espera que afecte a un número cada vez mayor de personas en las próximas décadas.⁽¹⁾ Se predice que la cantidad estimada de personas con miopía en todo el mundo para el 2050 será de un 49,8 % de la población global, con un intervalo del 43,4 % al 55,7 %. También se espera que la cantidad de personas con miopía alta aumente a 938 millones de personas (9,8 % de la población global), con un intervalo del 5,7 % al 19,4 % en el 2050.⁽¹⁾ Los trastornos refractivos no corregidos constituyen la primera causa de discapacidad visual prevenible.⁽²⁾

La miopía alta se convertirá en la causa más común de discapacidad visual irreversible y ceguera en todo el mundo, y las estimaciones de prevalencia revelan la importancia de reducir su carga global mediante intervenciones para prevenir el comienzo de la miopía y disminuir su progresión.⁽³⁾ Aunque la miopía alta se relaciona con más riesgo de complicaciones como la maculopatía miópica, la neuropatía óptica, catarata, glaucoma y desprendimiento de retina, que pueden causar una discapacidad visual irreversible y ceguera, los pacientes con miopía leve y moderada no están exentos de riesgo lo que debe alertar a los profesionales de la salud para que hagan de la miopía una prioridad para la prevención y tratamiento en estos pacientes.⁽⁴⁾

El Instituto de Miopía Internacional (IMI) ha realizado un esfuerzo colaborativo para reunir a personas de todas partes del mundo en la investigación de la miopía. El papel del IMI, como sus futuras iniciativas, será fomentar estas cooperaciones científicas, ser una plataforma para una mayor armonización de definiciones y directrices y promover las conexiones entre la comunidad científica y las personas y apoyar en la promoción de este tema a nivel de gobiernos e instituciones de salud.⁽⁵⁾

Enmarcados en este contexto se justifica la investigación sobre esta temática, la cual tiene un elevado impacto en la actualidad oftalmológica, que requiere de nuevas opciones terapéuticas capaces de reducir la progresión de la miopía y la longitud axial del globo ocular. De ahí que le objetivo sea proporcionar información actualizada sobre el tratamiento óptico en niños miopes.

Métodos

Las búsquedas bibliográficas, de estudios publicados en español e inglés, se realizaron por última vez en enero de 2023, en las bases de datos de PubMed, Cochrane Library, INFOMED, EBSCO, SCIELO y de ensayos clínicos, sin restricciones de fecha. La estrategia de búsqueda utilizó los siguientes términos MeSH y palabras de texto: (("myopia"[MeSH Terms] OR "myopia"[All Fields]) OR ("myopia"[KYWD] OR "myopia"[All Fields])) AND (("epidemiology"[Subheading] OR "epidemiology"[All Fields] OR "prevalence"[All Fields]) OR ("epidemiology"[Subheading] OR "epidemiology"[All Fields] OR "prevalence"[All Fields] OR "prevalence"[KYWD])) AND progression.in[All Fields] AND (("child"[MeSH Terms] OR "child"[All Fields] OR "children"[All Fields]) OR ("child"[KYWD] OR "child"[All Fields] OR "children"[All Fields]))

Los filtros aplicados fueron: Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Systematic Review.

Las búsquedas dieron como resultado 257 publicaciones. Se revisaron todos los resúmenes y se seleccionaron los artículos que cumplían con el objetivo del estudio. Se revisó el texto íntegro de las publicaciones seleccionadas.

Tratamiento óptico en niños miopes

Se han valorado varias opciones terapéuticas debido al aumento de la miopía en los últimos años y los estimados sobre su comportamiento futuro y ausencia de un tratamiento protocolizado con el objetivo de disminuir su progresión. El comienzo y la progresión de la miopía es el resultado de una compleja interrelación de condiciones visuales/ambientales y factores genéticos que modulan el crecimiento del globo ocular.^(6,7)

Estudios⁽³⁾ con modelos animales sugieren que la privación de forma y el desenfoque retiniano inician una cascada de señales que conducen a cambios celulares y bioquímicos en la retina y el epitelio pigmentario de la retina. Estas señales químicas se transmiten a través de la coroides, lo que provoca cambios en la síntesis de la matriz extracelular escleral, donde se alteran las propiedades biomecánicas de la esclera, lo que lleva a un aumento del crecimiento ocular y a un estado refractivo más miope.

Estos estudios⁽³⁾ también han demostrado que la coroides juega un papel activo en la emetropización, tanto por la modulación de su grosor para ajustar la retina al plano focal del ojo (acomodación coroidea), como por la liberación de factores de crecimiento que tienen el potencial de regular la remodelación de la matriz extracelular escleral. Las investigaciones experimentales han identificado varios compuestos bioquímicos, como la dopamina retiniana, el ácido retinoico y el óxido nítrico que están involucrados en la modulación de los cambios en la longitud axial (LA).

Los artículos⁽³⁾ más recientes sobre el mecanismo patológico del crecimiento acelerado del ojo se basan en la influencia del desenfoque retiniano periférico. Los estudios en animales y humanos también han examinado factores oculares y ambientales adicionales que pueden afectar la calidad de la imagen retiniana e influir en el crecimiento del ojo. Estos factores incluyen acomodación, aberraciones de alto orden, ritmos circadianos, intensidad de la luz, composición espectral, y sobreestimulación de las vías *off* (apagado) de la retina.

Se han identificado una serie de factores de riesgo no genéticos que afectan la prevalencia, progresión o prevención de la miopía. Los factores ambientales (el tiempo que se pasa al aire libre), la educación, las características personales y la

binocularidad juegan un papel importante en el inicio y la progresión de la miopía.⁽³⁾

Con el objetivo de ralentizar la progresión de la miopía y disminuir la progresión de la longitud axial se han valorado opciones de tratamiento óptico basados en el desenfoque periférico de la retina como causa de elongación del globo ocular, que consisten en la corrección óptica con espejuelos/gafas y lentes de contacto. El efecto del desenfoque periférico sobre el crecimiento del globo ocular depende de si el plano frontal se encuentra por delante o por detrás de la retina:

- Desenfoque miópico disminuye el crecimiento.
- Desenfoque hipermetrópico aumenta el crecimiento.

Por lo tanto, minimizar el desenfoque hipermetrópico periférico retiniano o inducir un desenfoque miópico periférico ayuda a ralentizar la progresión de la miopía.

La corrección con espejuelos (anteojos/gafas) se subdivide según sus opciones en:

- anteojos monofocales;
- anteojos multifocales;
- progresivos y bifocales: lentes de adición progresiva (PAL, por sus siglas en inglés, *progressive addition lenses*);
- desenfoque periférico:
 - segmentos múltiples con desenfoque incorporado (DIMS, por sus siglas en inglés, *defocus incorporated multiple segments*);
 - tecnología lentilla altamente esférica (HALT, por sus siglas en inglés, *Highly Aspherical Lenslet Target Technology*);
 - tecnología óptica de difusión (DOLT, por sus siglas en inglés, *difussion optics technology*).

Los anteojos monofocales a pesar de ser la opción más usada para el tratamiento de estos pacientes, ayudan a mejorar la agudeza visual pero no disminuye la progresión miópica ni la longitud axial.^(8,9)

La hipocorrección miópica ha sido una práctica común por muchos años, basada en la teoría de que esta reduce la progresión miópica al reducir la demanda acomodativa durante el trabajo de cerca. *Adler y Millodot*⁽¹⁰⁾ comparan los efectos de la hipocorrección y corrección total en pacientes miopes, y señalan que la hipocorrección puede aumentar la progresión de la miopía.

En un estudio del 2017, durante un período de 2 años, los niños chinos de 12 años sin corrección tenían una progresión de la miopía más lenta (dif: 0,29D) y menos elongación axial (0,08 mm) que los niños con corrección completa, lo que sugiere que el desenfoque miópico podría actuar como un inhibidor del crecimiento ocular en humanos.^(11,12) Sin embargo, otro estudio⁽¹³⁾ ha encontrado lo contrario, es decir, un aumento en la progresión de la miopía y longitud mayor en niños con hipocorrección en relación con los que se corrigen con el total de la refracción ciclopléjica. Las estrategias de hipocorrección no proporcionan una óptima agudeza visual a distancia y también puede conducir a cambios de comportamiento, como una reducción de las actividades al aire libre en algunos niños que, como se señaló con anterioridad, puede promover la progresión de la miopía.

Como también se resume en la biblioteca Cochrane y en otras revisiones sistemáticas, tanto la hipo- como la hipercorrección del error refractivo miópico no tiene fuerte evidencia científica de ser beneficiosa y deben ser prevenidos posibles riesgos de progresión de miopía.^(14,15)

Lentes bifocales y lentes de adición progresiva

Los lentes bifocales o lentes de adición progresiva permiten ver bien de cerca y de lejos, y han sido usados para retardar la progresión de la miopía pues reducen el esfuerzo acomodativo y el *lag* (retraso) durante el trabajo excesivo de cerca y el desenfoque hipermetrópico de la fovea.^(16,17)

El estudio más largo sobre este tipo de lentes fue el estudio COMET (Correction of Myopia Evaluation Trial), en el cual se concluyó que se benefician más los pacientes con esoforia de cerca y retraso de la acomodación, pero no se consideró significativo desde el punto de vista clínico por el limitado período de tiempo del estudio.⁽¹⁸⁾

Anteojos con desenfoque periférico (DIMS)

La retina periférica y la visión periférica están relacionadas con el desarrollo de miopía.⁽¹⁹⁾ Basados en el mecanismo de desenfoque miópico, con el objetivo primario de controlarla, se emplearon las lentes de contacto blandas llamadas lentes de contacto blandas con desenfoque incorporado (DISC, por sus siglas en inglés, *defocus incorporated soft contact*).⁽²⁰⁾

Los espejuelos con segmento múltiple de desenfoque incorporado o DIMS funcionan con el concepto de crear un desenfoque simultáneo, con un plano en la retina debido a las zonas de visión única de la lente y un plano que crea un desenfoque miope debido al desenfoque de +3,50 D hacia la periferia y proveen el mismo estímulo óptico que los DISC

En el ensayo clínico aleatorizado y doble ciego de Lam,⁽²¹⁾ este utiliza una lente DIMS para el control de la miopía durante dos años. El diseño consiste en una zona óptica central para corregir el error de refracción y múltiples segmentos de desenfoque miópico constante (+3,50 D) que rodean la zona central. Esto permite que la lente brinde una visión clara y un desenfoque miópico simultáneo para lejos, intermedio o cerca. Los resultados del ensayo clínico mostraron que los niños de origen asiático que usaban lentes DIMS tenían un 52 % menos de progresión de la miopía y un 62 % menos de elongación axial en comparación con los anteojos monofocales. En un estudio posterior a los tres años se mantiene la reducción de la progresión de la miopía y longitud axial.⁽²²⁾

Tecnología lentilla altamente esférica. Las lentes Essilor Stellest

La tecnología va un paso más allá al introducir el concepto de "volumen de desenfoque miópico" (VoMD). Se produce un cambio en la teoría del desenfoque simultáneo a un "volumen" tridimensional de desenfoque frente a la retina, de poder dióptrico variable.⁽²³⁾

Las lentes Essilor Stellest constituyen una innovación revolucionaria con tecnología HALT, controlan la miopía a través de una constelación de microlentes contiguas que ralentizan la elongación ocular y que tienen una geometría esférica que permite que los rayos luminosos creen un volumen de luz desenfocada.

Desvían los rayos de luz de forma continua y no lineal, lo que crea una cantidad tridimensional de luz frente a la retina, que se conoce como volumen de desenfoque miópico. A mayor asfericidad, mayor VoMD. Corrigen la miopía a través de una zona monofocal graduada para la visión de lejos, esta zona enfoca la luz sobre la retina obteniéndose una visión nítida. Gracias a la variación de potencia de las microlentes distribuidas en 11 anillos el volumen de luz se extiende delante de la retina y se adapta a su forma. El doble beneficio de corrección y control de la miopía se mantiene en todas las direcciones de la mirada tanto de lejos como de cerca.⁽²³⁾

Bao⁽²³⁾ y otros en su reporte de los resultados del primer año de un estudio randomizado incluyeron 157 niños entre 8-13 años con miopía de $-0,75$ D- $4,75$ D y astigmatismo $\leq 1,50$ D, los cuales fueron aleatorizados para recibir gafas HAL, gafas SAL o gafas monofocales. Los resultados al año demuestran una ralentización de la progresión de la miopía de $0,53$ D (67 %) y $0,33$ D (41 %), y una ralentización de la elongación axial de $0,23$ mm (64 %) y $0,11$ mm (31 %) y se plantea que las lentes HAL inducen un mayor volumen frente a la retina comparados con los espejuelos monofocales (a mayor volumen más efectividad en controlar la progresión de la miopía). En su reporte a los 2 años concluyeron que los niños con miopía, el uso de HAL redujo de manera significativa la tasa de progresión de la miopía y el crecimiento de los ojos en comparación con SAL y lentes monofocales. El uso a tiempo completo de HAL aumentó la eficacia del control de la miopía a $0,99$ D (67 %) para error refractivo y $0,41$ mm (60 %) para longitud axial.⁽²⁴⁾

Tecnología óptica de difusión (SightGlass Vision)

La tecnología óptica de difusión (SightGlass Vision) utiliza difusores microscópicos sobre la superficie del lente, donde se modula el contraste en un gran rango de frecuencias espaciales con efectos mínimos sobre la agudeza visual, lo que provoca reducción del diferencial de contraste entre los fotorreceptores vecinos. Cada difusor es translúcido y de forma irregular con un diámetro de $0,14$ mm y altura de $0,2$ mm con una curvatura radial irregular. Están

diseñados para dispersar la luz, con la intención de reducir el contraste y por lo tanto, reducir la diferencia de actividad relativa entre los conos.⁽²⁵⁾

Las anomalías en la señalización del contraste retinal contribuyen a la miopía. Con esta tecnología se cuantifica y controla la modulación del contraste. Se cree que el diferencial de alto contraste estimula el alargamiento axial y, por lo tanto, la tecnología apunta a reducir el contraste al utilizar puntos difusivos que dispersan la luz.⁽²⁵⁾

En el ensayo clínico aleatorizado, controlado, multicéntrico, doble ciego de *Raapon*⁽²⁵⁾ y otros en 14 sitios de Estados Unidos de América y Canadá durante 36 meses, se estudiaron 256 niños con miopía, en edades comprendida entre 6 y 10 años con miopía entre (-0,75 a -4,50 D, astigmatismo $\leq 1,25$ D y anisometropía $\leq 1,50$ D y se emplearon dos difusores con diferente densidad:

- Test 1. Se aplicaron difusores con un espacio de 0,365 mm. Se logró una reducción en la progresión miópica del 74 % y una reducción de la LA. del 50 %
- Test 2. Se aplicaron difusores con un espacio de 0,240 mm (mayor densidad y menor espaciamiento), se logró una reducción en la progresión miópica del 59 % y una reducción de la LA en el 33 %.

La otra opción para la corrección óptica son las lentes de contacto que se dividen en:

- LC blanda convencional o lente rígida permeable al gas (LRPG).
- Lentes de contacto blandas bifocal/multifocal, empleadas para controlar la progresión de la miopía. (BFSCL/MFSCL, por sus siglas en inglés, Bifocal/Multifocal soft contact lenses). Dentro de estas encontramos tres tipos:
 - bifocales concéntricas o doble foco. Misight,
 - gradiente periférico,
 - profundidad de foco extendida. (EDOF, por sus siglas en inglés, *extended depth of focus*).

Lentes de contacto blandas (LCB)

No hay evidencia sustancial en la literatura de que el uso de lentes de contacto blandas convencionales conduzca a una ralentización de la miopía más rápido que el uso de anteojos.⁽⁵⁾

Las LRPG, ralentizan la progresión de la miopía en niños, pero estudios más recientes y bien diseñados muestran que el uso de estas lentes no afectó la elongación axial y que el control aparente de la progresión de la miopía observado fue inducido por el aplanamiento corneal temporal.⁽⁵⁾

Lente de contacto blanda bifocal/multifocal

Los diseños de lentes de contacto bifocales a menudo incluyen un enfoque de distancia central y anillos periféricos con adición de cerca, lo que crea un desenfoque miope periférico. En estos diseños, la región periférica de la lente tiene una potencia más positiva, incorpora un aumento gradual hacia la periferia (diseño progresivo) o se presenta en zonas diferenciadas (diseño de anillos concéntricos). Los estudios que exploran el efecto de estas lentes de contacto blandas bifocales indican ralentización de la progresión de la miopía (refracción) en un 30-38 % y de la longitud axial en un 31-51 % durante un período de 24 meses.⁽⁵⁾

Bifocales concéntricas o doble foco

Las lentes de contacto blandas MiSight® son LC blanda hidrofílica de uso diario, diseñadas para disminuir la progresión de la miopía con un área de corrección central de 3,36 mm rodeada de zonas concéntricas de potencias alternas de lejos y de cerca, que juntas producen dos planos focales. La potencia óptica de las zonas de corrección corrige el error de refracción, mientras que las zonas de tratamiento producen 2,00 D de desenfoque retiniano miope simultáneo durante la visión de lejos y de cerca. Indicadas en niños entre 8 y 12 años de edad con miopía entre - 0,75 D y - 4 D y astigmatismo $\leq 0,75$ D. *Chamberlain* y otros reportan una reducción de la progresión de la miopía más baja (59 %) y menor crecimiento axial del ojo (52 %) a los tres años en comparación con el uso de anteojos.⁽²⁶⁾

Ruiz-Pomeda⁽²⁷⁾ y otros condujeron un ensayo clínico durante dos años en el que analizaron la progresión de la miopía con lentes de contacto MiSight vs. espejuelos convencionales. El cambio promedio de la longitud axial a los 12 meses fue de 0,12mm para MiSight® y 0,24 mm para el otro grupo y a los 24 meses la variación en la LA fue de 0,16mm.⁽²⁷⁾

Lentes de contacto con gradiente periférico

Las lentes de contacto experimentales de gradiente refractivo radial suave (SRRG, por sus siglas en inglés, *Soft Radial Refractive Gradient*) corrigen la refracción en la zona central y producen un desenfoque miópico periférico constante del centro a la periferia. Tienen un centro de visión a distancia con una potencia adicional de +2,00 D a 35 grados de excentricidad retiniana y una potencia adicional de +6,00 cerca de la zona óptica (semicuerda de 4 mm de diámetro), estas lentes aumentan las aberraciones de orden superior y reducen la hipermetropía periférica para producir un desenfoque miópico periférico.

En un ensayo clínico realizado por Pauné y otros⁽²⁸⁾ con 100 niños entre 9 y 16 años de edad, con miopía entre -0,75 y -7,00 D y astigmatismo $\leq -1,25$ D, se incluyeron 30 niños en el grupo SRRG, 29 en OK y 41 con lentes monofocales, concluyeron que tanto el grupo SRRG como el OK retrasaron la progresión de la miopía en un 43 % y un 67 %, y ralentizaron el crecimiento ocular en un 27 % y un 38 %, respectivamente. Mientras que el grupo con lentes monofocales mantuvo similar tasa de progresión de la miopía a lo largo de los dos años.

Lentes con profundidad de foco extendida

Los lentes con profundidad de foco extendida permiten calidad de la imagen retiniana global (es decir, a través de la retina central y periférica) que mejora para los puntos sobre la retina y anteriores a ella y se degrada para los puntos posteriores a la retina para evitar el alargamiento axial. Este diseño utiliza mayor profundidad de enfoque (EDOF).

Sankaridurg y otros en su estudio con 508 pacientes entre 7 y 13 años de edad, miopes en ambos ojos con equivalente esférico de 0,75 a 3,50 D y astigmatismo no más de 0,75 D, que fueron aleatorizados en cuatro grupos de tratamiento con

lentes de diferente poder, concluyeron que las lentes de contacto que imponían desenfoque miope en la retina o una calidad retinal modulada, resultó en una progresión más lenta de la miopía con mayor eficacia observada en usuarios obedientes y no hubo diferencia en el control de la miopía proporcionado por cualquiera de estas estrategias.⁽²⁹⁾

Ortoqueratología

Otra opción es la ortoqueratología mediante la cual el paciente usa lentes de contacto de geometría inversa durante la noche para aplanar de forma temporal la córnea y brindar una visión clara durante el día sin anteojos ni lentes de contacto.⁽³⁰⁾

En un metaanálisis reciente,⁽³¹⁾ cuyo objetivo fue evaluar la eficacia y aceptabilidad de la ortoqueratología para disminuir la progresión de la miopía en niños, se concluyó que esta es efectiva y aceptable para retardar la progresión de la miopía en niños con una educación y monitoreo cuidadosos.

En su estudio *Pomeda*⁽²⁷⁾ concluye que las lentes de contacto y espejuelos con desenfoque periférico tienen una eficacia moderada en el control de la progresión de la miopía en niños, que varía según los estudios en los DIMS 52-62 % y LC desenfoque periférico entre un 25-79 %, no así los espejuelos bifocales o PAL que tienen baja eficacia alrededor de un 19 %.

Conclusiones

El control de la progresión de la miopía se ha convertido en una parte importante de la práctica clínica. Aunque en los últimos años hay un resurgir de opciones de tratamiento óptico con el uso de las nuevas tecnologías, hasta la fecha no existe una opción terapéutica que logre una eficacia del 100 % en reducir la progresión de la miopía y la longitud axial.

Referencias bibliográficas

1. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, *et al.* Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42. DOI: [10.1016/j.ophtha.2016.01.006](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006)
2. World Health Organization. World report on vision. Geneva, Switzerland: WHO; 2019 [acceso 07/01/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/publications/world-vision-report-accessible.pdf>
3. Németh J, Tapasztó B, Aclimandos WA, Kestelyn P, Jonas JB, De Faber JHN, *et al.* Update and guidance on management of myopia. European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31(3):853-83. DOI: [10.1177/1120672121998960](https://doi.org/10.1177/1120672121998960)
4. Haarman AEG, Enthoven CA, Tideman JWL, Tedja MS, Verhoeven VJM, Klaver CCW. The Complications of Myopia: A Review and Meta-Analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;9;61(4):49. DOI: [10.1167/iovs.61.4.49](https://doi.org/10.1167/iovs.61.4.49)
5. Resnikoff S, Jonas JB, Friedman D, He M, Jong M, Nichols JJ, *et al.* Myopia - A 21st Century Public Health Issue. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3). DOI: [10.1167/iovs.18-25983](https://doi.org/10.1167/iovs.18-25983)
6. Troilo D, Smith EL, Nickla DL, Ashby R, Tkatchenko AV, Ostrin LA, *et al.* IMI - Report on Experimental Models of Emmetropization and Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M31-M88. DOI: [10.1167/iovs.18-25967](https://doi.org/10.1167/iovs.18-25967)
7. Chakraborty R, Read SA, Vincent SJ. Understanding Myopia: Pathogenesis and Mechanisms. In: Ang M, Wong T, (eds). *Updates on Myopia*. Singapore: Springer; 2020. DOI: [10.1007/978-981-13-8491-2_4](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8491-2_4)
8. Gwiazda J. Treatment options for myopia. *Optom Vis Sci*. 2009;86(6):624-8. DOI: [10.1097/OPX.0b013e3181a6a225](https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181a6a225)
9. Hung LF, Crawford ML, Smith EL. Spectacle lenses alter eye growth and the refractive status of young monkeys. *Nat Med*. 1995;1(8):761-5. DOI: [10.1038/nm0895-761](https://doi.org/10.1038/nm0895-761)
10. Adler D, Millodot M. The possible effect of undercorrection on myopic progression in children. *Clin Exp Optom*. 2006;89(5):315-21. DOI: [10.1111/j.1444-0938.2006.00055.x](https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2006.00055.x)

11. Sun YY, Li SM, Li SY, Kang MT, Liu LR, Meng B, *et al.* Effect of uncorrection versus full correction on myopia progression in 12-year-old children. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2017;255(1):189-95. DOI: [10.1007/s00417-016-3529-1](https://doi.org/10.1007/s00417-016-3529-1)
12. Wildsoet CF, Chia A, Cho P, Guggenheim JA, Polling JR, Read S, *et al.* IMI - Interventions Myopia Institute: Interventions for Controlling Myopia Onset and Progression Report. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2019;60(3):M106-M131. DOI: [10.1167/iovs.18-25958](https://doi.org/10.1167/iovs.18-25958)
13. Li SY, Li SM, Zhou YH, Liu LR, Li H, Kang MT. Effect of undercorrection on myopia progression in 12-year-old children. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(8):1363-8. DOI: [10.1007/s00417-015-3053-8](https://doi.org/10.1007/s00417-015-3053-8)
14. Walline JJ, Lindsley KB, Vedula SS, Cotter SA, Mutti DO, Ng SM, *et al.* Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;13:1(1):CD004916. DOI: [10.1002/14651858.cd004916.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.cd004916.pub4)
15. Logan NS, Wolffsohn JS. Role of un-correction, under-correction and over-correction of myopia as a strategy for slowing myopic progression. *Clin Exp Optom.* 2020;103(2):133-7. DOI: [10.1111/cxo.12978](https://doi.org/10.1111/cxo.12978)
16. Tang WC, Leung M, Wong ACK, To Ch, Lam CSY. Optical Interventions for Myopia Control. In: Ang M, Wong T, (eds). *Updates on Myopia.* Springer: Singapore; 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-8491-2_14
17. Țone S, Niagu IA, Bogdănici ȘT, Bogdănici CM. Update in pediatric myopia treatment strategies. *Rom J Ophthalmol.* 2020 [acceso 07/01/2023];64(3):233-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33367156/>
18. Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group. Progressive-addition lenses versus single-vision lenses for slowing progression of myopia in children with high accommodative lag and near esophoria. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(5):2749-57. DOI: [10.1167/iovs.10-6631](https://doi.org/10.1167/iovs.10-6631)
19. Leo SW, Scientific Bureau of World Society of Paediatric Ophthalmology and Strabismus (WSPOS). Current approaches to myopia control. *Curr Opin Ophthalmol.* 2017;28(3):267-75. DOI: [10.1097/icu.0000000000000367](https://doi.org/10.1097/icu.0000000000000367)
20. Lam CS, Tang WC, Tse DY, Tang YY, To CH. Defocus Incorporated Soft Contact (DISC) lens slows myopia progression in Hong Kong Chinese schoolchildren: a 2-

- year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2014;98(1):40-5. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2013-303914](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2013-303914)
21. Lam CSY, Tang WC, Tse DY, Lee RPK, Chun RKM, Hasegawa K, *et al.* Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. Br J Ophthalmol. 2020;104(3):363-368. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2018-313739](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313739)
22. Lam CSY, Tang WC, Lee PH, Zhang HY, Qi H, Hasegawa K, *et al.* Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study. Br J Ophthalmol. 2022;106(8):1110-4. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2020-317664](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-317664)
23. Bao J, Yang A, Huang Y, Li X, Pan Y, Ding C, *et al.* One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. Br J Ophthalmol. 2022;106(8):1171-76. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2020-318367](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-318367)
24. Bao J, Huang Y, Li X, Yang A, Zhou F, Wu J, *et al.* Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets for Myopia Control vs Single-Vision Spectacle Lenses: A Randomized Clinical Trial. JAMA Ophthalmol. 2022;140(5):472-8. DOI: [10.1001/jamaophthalmol.2022.0401](https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2022.0401)
25. Rappon J, Chung C, Young G, Hunt C, Neitz J, Neitz M, *et al.* Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 12-month results of a randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). Br J Ophthalmol. 2022. DOI: [10.1136/bjo-2021-321005](https://doi.org/10.1136/bjo-2021-321005)
26. Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, Ngo C, Jones D, Young G. A 3-year Randomized Clinical Trial of MiSight Lenses for Myopia Control. Optom Vis Sci. 2019;96(8):556-67. DOI: [10.1097/oxp.0000000000001410](https://doi.org/10.1097/oxp.0000000000001410)
27. Ruiz-Pomeda A, Pérez-Sánchez B, Valls I, Prieto-Garrido FL, Gutiérrez-Ortega R, Villa-Collar C. MiSight Assessment Study Spain (MASS). A 2-year randomized clinical trial. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2018;256(5):1011-21. DOI: [10.1007/s00417-018-3906-z](https://doi.org/10.1007/s00417-018-3906-z)
28. Pauné J, Morales H, Armengo J, Quevedo L, Faria-Ribeiro M, González-Méijome JM. Clinical Study Myopia Control with a Novel Peripheral Gradient Soft Lens and Orthokeratology: A 2-Year Clinical Trial. BioMed Res Int. 2015:507572. DOI: [10.1155/2015/507572](https://doi.org/10.1155/2015/507572)

29. Sankaridurg P, Bakaraju RC, Naduvilath T, Chen X, Weng R, Tilia D, *et al.* Myopia control with novel central and peripheral plus contact lenses and extended depth of focus contact lenses: 2 year results from a randomised clinical trial. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2019;39(4):294-307. DOI: [10.1111/opo.12621](https://doi.org/10.1111/opo.12621)
30. WSPOS: Interventions To Slow The Progression Of Myopia. [Dublín]: World Society of Paediatric Ophthalmology & Strabismus Myopia Consensus Statement; 2023. [acceso 07/01/2023]. Disponible en: <https://www.wspos.org/swdcore/uploads/WSPOS-Myopia-Consensus-Statement-2023-1.pdf>
31. Wen D, Huang J, Chen H, Bao F, Savini G, Calossi A, *et al.* Efficacy and Acceptability of Orthokeratology for Slowing Myopic Progression in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ophthalmol.* 2015;2015:360806. DOI: [10.1155/2015/2015/360806](https://doi.org/10.1155/2015/2015/360806)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.