



Efectividad y riesgo de los lentes de contacto en el queratocono pediátrico leve

Karyna Castro Cárdenas ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7781-8228>

Yaney Zayas Ribalta ¹ <https://orcid.org/0000-0002-7057-5227>

Maikel Roque Morgado ² <https://orcid.org/0000-0002-0819-1636>

Linette Martínez Cereijo ¹ <https://orcid.org/0000-0002-8183-5039>

Aliuska Fernández Cuevas ³ <https://orcid.org/0000-0003-1777-7433>

María Eufemia Padrón Pereira ¹ <https://orcid.org/0009-0000-8742-6503>

Inés de la Caridad Esteban Amas ¹ <https://orcid.org/0000-0002-4482-9916>

¹ Hospital Provincial General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola. Ciego de Ávila, Cuba

² Facultad de Ciencias Médicas Dr. José Assef Yara. Ciego de Ávila, Cuba

³ Policlínico Universitario Área Sur. Ciego de Ávila, Cuba

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

Editor

Lisset González Navarro
Academia de Ciencias de Cuba.
La Habana, Cuba

Traductor

Darwin A. Arduengo García
Academia de Ciencias de Cuba.
La Habana, Cuba

RESUMEN

Introducción: La corrección óptica del queratocono pediátrico en etapas tempranas es un reto, donde la selección del método está condicionada por factores clínicos e influencias socioculturales que impactan en su aceptación, adherencia al tratamiento y desarrollo visual. **Objetivo:** Evaluar la efectividad y riesgo de los lentes de contacto en el queratocono pediátrico leve. **Métodos:** Se realizó un estudio cuasiexperimental entre octubre de 2012 y septiembre de 2024 en el Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila, en una muestra de 406 ojos pertenecientes a 212 de pacientes pediátricos con queratocono, distribuidos en 3 grupos: experimental corregidos con lentes de contacto hidrofílicos, experimental con lentes de contacto rígidos permeables al gas y control, con espejuelos. Se aplicaron pruebas de comparación de medias para muestras relacionadas. Se estimó el riesgo de progresión del queratocono y se determinó la efectividad de los métodos de corrección. **Resultados:** Se evidenció un aumento significativo de la agudeza visual mejor corregida, las variables refractivas y queratométricas en los 3 grupos sin diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, el grupo lentes de contacto rígidos permeables al gas mostró un riesgo relativo de progresión queratocónica de 2,6. En el grupo control se obtuvo la mayor efectividad con un 82,5 % y la menor progresión (17,5 %). **Conclusiones:** La agudeza visual mejor corregida es independiente del método de corrección óptica en estadios iniciales del queratocono pediátrico, aunque los espejuelos mostraron ser el método de elección en estos pacientes, dada su mayor efectividad y menor progresión ectásica.

Palabras clave: queratocono pediátrico; lentes de contacto rígidos de gas permeable; miopía; astigmatismo; queratometría

Effectiveness and risk of contact lenses in mild pediatric keratoconu

ABSTRACT

Introduction: The optical correction of pediatric keratoconus in its early stages presents a challenge, where the selection of the method is influenced by clinical factors and sociocultural influences that impact its acceptance, treatment adherence and visual development. **Objective:** To evaluate the effectiveness and risk of contact lenses in mild pediatric keratoconus. **Methods:** A quasi-experimental study was conducted between October 2012 and September 2024 at the Ophthalmology Center of Ciego de Ávila, involving a sample of 406 eyes from 212 pediatric patients with keratoconus, divided into three groups: experimental corrected with hydrophilic contact lenses, experimental with rigid gas-permeable contact lenses, and control (with glasses). Paired sample mean comparison tests were applied. The risk of keratoconus progression was estimated, and the effectiveness of the correction methods was determined. **Results:** A significant improvement in best-corrected visual acuity, refractive variables, and keratometric values was observed in all three groups, with no significant differences between them. However, the experimental group with rigid gas-permeable contact lenses showed a relative risk of keratoconus progression of 2.6. The control group achieved the highest effectiveness at 82,5% and the lowest progression rate (17,5%). **Conclusions:** best-corrected visual acuity is independent of the optical correction method in the initial stages of pediatric keratoconus, although glasses proved to be the method of choice in these patients, because of their higher effectiveness and lower ectatic progression.

Keywords: pediatric keratoconus; rigid gas permeable contact lenses; myopia, astigmatism; keratometry

INTRODUCCIÓN

La investigación en el campo de la salud visual ha revelado la complejidad de las enfermedades que afectan la superficie corneal y su repercusión en la visión. El queratocono es una ectasia bilateral de la córnea, caracterizada por disminución de su espesor e incremento sectorizado de su curvatura. Estos cambios inducen defectos refractivos, aberraciones ópticas y opacidades corneales con disminución gradual de la visión.^(1,2)

En la literatura, se propone un enfoque gradual en la corrección óptica de pacientes con queratocono, desde los espejuelos hasta diferentes tipos de lentes de contacto (LC) según la progresión ectásica.^(2,3,4,5) Su adaptación es un proceso complejo que implica a pacientes, profesionales y familias para optimizar comodidad y calidad visual, sobre todo en pacientes pediátricos, donde los lentes de contacto rígidos permeables al gas (LCRPG) son la opción más común en los pacientes con queratocono.^(3,4,6)

La selección del método de corrección óptica en niños con queratocono está condicionada por factores clínicos

como: irregularidad corneal, magnitud del defecto refractivo, anisometropía y enfermedades oculares como alergias.^(1,2,4) Por otra parte existen influencias socioculturales que impactan en su aceptación como la estética y el temor a su manipulación y complicaciones.^(1,5,6) Los profesionales de la salud ocular deben considerar estos elementos y proporcionar una educación adecuada sobre las opciones de tratamiento disponibles, para favorecer decisiones informadas y efectivas.

El queratocono pediátrico (QCP) representa un creciente desafío en la salud ocular dada su tendencia al aumento.⁽⁷⁾ Los protocolos de tratamiento se derivan en su mayoría de estudios en pacientes adultos, que muestran diferencias en la arquitectura corneal y una mayor progresión en los pacientes pediátricos.⁽⁸⁾ Además, las investigaciones sobre el manejo del QCP se centran sobre todo en la corrección con LC y alternativas quirúrgicas en estadios avanzados, con experiencias limitadas en la corrección óptica en estadios tempranos.^(1,2,4) Por otra parte, existe la percepción en pacientes, familiares y profesionales de la salud, de que el uso de LC retarda el desarrollo del queratocono, aunque autores sugieren que el trauma

corneal mecánico por su uso prolongado, podría ser un factor predisponente en la progresión queratocónica.⁽⁹⁾

Los pacientes con QCP requieren una atención individualizada por la complejidad en su corrección óptica. Desde el año 2012 se inició una línea secuencial de investigación de queratocono pediátrico en la Consulta Provincial de Ectasias Corneales Pediátricas de la provincia Ciego de Ávila para la evaluación de pacientes pediátricos con factores de riesgo o diagnóstico de queratocono y favorecer su identificación, manejo y seguimiento especializado. Un estudio previo en la propia consulta mostró que los LCRPG fueron los LC más utilizados en la rehabilitación de una serie de pacientes con QCP, de los cuales el 58,3 % presentaba un queratocono leve al diagnóstico y notificó, además, una progresión significativa de la enfermedad a grados avanzados en dos años de seguimiento.⁽¹⁰⁾

A partir de esos resultados, se evidenció la necesidad de evaluar los efectos de la corrección con LC en el QCP sobre todo en estadios iniciales, en los cuales la comprensión de la efectividad y riesgo asociados a su uso aún es limitada. Si bien estudios internacionales previos han señalado que, en queratocono leve, tanto los espejuelos como los lentes de contacto hidrofílicos (LCH) pueden ofrecer resultados comparables o incluso superiores a los LCRPG, la evidencia en población pediátrica es limitada y proviene, sobre todo, de contextos con recursos y sistemas de salud diferentes al cubano.

El presente estudio aporta datos comparativos sobre la progresión del QCP en pacientes corregidos con LC y con espejuelos, además de un análisis cuantitativo del riesgo de progresión, aspecto poco investigado en la literatura para esta etapa de la enfermedad y en este grupo etario. De esta forma, la investigación contribuye a la evidencia sobre su efectividad en etapas tempranas, en línea con las políticas nacionales de prevención y tratamiento en salud visual infantil, además de ofrecer una perspectiva contextualizada que complementa los reportes internacionales. El objetivo de la presente investigación es evaluar la efectividad y riesgo de los LC en el QCP leve.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental en la Consulta Provincial de Ectasias Corneales Pediátricas del Hospital Provincial General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola, de la provincia Ciego de Ávila, desde octubre de 2012 hasta septiembre de 2024. La consulta tiene un carácter provincial, en ella se evalúan a pacientes pediátricos con diagnóstico de ectasias corneales o factores de riesgo como: miopía o astigmatismo > 2 dioptrías (D), queratometrías > 45 D, inestabilidad refractiva, anisometropías y antecedentes familiares de ectasias corneales, para establecer un diagnóstico precoz y un manejo individualizado.

Se incluyeron los pacientes menores de 16 años (para garantizar su permanencia en el rango de edades pediátricas durante dos años de seguimiento), con diagnóstico de QCP leve, que junto a sus padres o tutores consintieron a participar en el estudio. Se destaca que, de los pacientes evaluados durante los 12 años del estudio, solo aquellos que completaron un seguimiento de 2 años fueron considerados para el análisis final, lo cual permite comprender de manera adecuada la evolución de la enfermedad en el tiempo.

Se excluyeron los pacientes con deficiente cooperación, antecedentes oculares de traumatismos, cirugías o enfermedades que induzcan deterioro visual, y las pacientes embarazadas. Como criterio de salida, se estableció la ausencia a dos o más consultas de seguimiento a lo largo del estudio, por lo que se descartaron los resultados de 46 ojos de 23 pacientes.

La muestra estuvo conformada por 406 ojos de 212 pacientes distribuidos en 3 grupos pareados por edad y sexo:

- experimental LCH: 52 ojos (28 pacientes) corregidos con LC hidrofílicos.
- experimental LCRPG 154 ojos (84 pacientes) con LCRPG.
- control: 200 ojos (100 pacientes) con espejuelos.

Se realizó un interrogatorio a los pacientes y sus padres o tutores, para recoger datos generales, antecedentes personales y familiares asociados al queratocono, síntomas oculares y tratamientos previos.⁽¹¹⁾ Los pacientes fueron evaluados por un equipo multidisciplinario conformado por especialistas en córnea, oftalmopediatría, retina y licenciadas en optometría y óptica capacitadas para la atención pediátrica. El examen oftalmológico incluyó: cover test alternado y cover uncover testa distancia y en visión próxima, biomicroscopia del segmento anterior en lámpara de hendidura (Carl Zeiss) y oftalmoscopia directa (Neitz Bx).

Se utilizó la cartilla de Snellen con el optotipo E para medir la agudeza visual sin corrección (AVSC) y mejor corregida (AVMC), esta última mediante esquiascopia, refracción ciclopléjica y postciclopléjica. Se realizó topografía corneal (topógrafo Magellan). El diagnóstico se basó en aspectos epidemiológicos, clínicos y los resultados de los medios diagnósticos.^(7,8,11,12)

Se utilizó la clasificación de Yekta et al. (basada en la de Amsler Krumeich) para el diagnóstico de queratocono leve: (queratometría central promedio menor que 48 D; miopía y astigmatismo < -5 D; incremento excéntrico de la curvatura corneal; ausencia de opacidad corneal).⁽¹³⁾

Para la corrección óptica se utilizaron espejuelos, LCH o LCRPG, según la magnitud de la ametropía, presencia de anisometropía o astigmatismo irregular y voluntad de pacientes y familiares.^(5,8,10)

La adaptación de los LC se realizó siguiendo un protocolo estandarizado de adaptación progresiva. Se informó al pacien-

te sobre las técnicas de colocación, retirada, limpieza y desinfección de los lentes, así como sobre los síntomas frecuentes durante la adaptación, signos de alarma de complicaciones y el esquema de seguimiento. Se instruyó al paciente en la inserción y retirada digital directa y se evaluó el ajuste con fluoresceína tras 20 min a 30 min. Se inició con 2 h el primer día, e incremento de una hora diaria hasta alcanzar su uso durante al menos 10 h. En pacientes que no toleraban el incremento horario, se mantuvo el tiempo confortable durante varios días antes de progresar. ⁽¹⁴⁾ El patrón de alineación se optimizó según el método topográfico guiado por fluoresceína. ^(15,16)

La frecuencia de seguimiento varió entre seis semanas y seis meses, según la inestabilidad refractiva, progresión del queratocono y ambliopía. La información obtenida se recogió en una planilla de recolección de datos creada para la investigación, donde se registraron las variables:

- edad: según la edad cronológica al diagnóstico (media, desviación estándar y rango),
- sexo: según el sexo biológico (masculino, femenino),
- evidencia de bilateralidad del queratocono, según evidencia clínica o topográfica de queratocono en 1 o ambos ojos (sí, no);
- AVSC y AVMC, según líneas de visión en la cartilla de Snellen (media y desviación estándar);
- esfera, cilindro y equivalente esférico (EE): D según resultado de las pruebas refractivas (media y desviación estándar);
- queratometría simulada del meridiano más curvo (K2) y máxima (Kmáx): D según valores queratométricos obtenidos por topografía (media y desviación estándar);
- progresión del queratocono: se consideró progresión si durante el período de estudio (2 años), se observó en alguna de las consultas de seguimiento, un incremento anual de al menos 1 de los siguientes criterios: ($K_{máx} \geq 1$ D; $K2 \geq 1$ D; cilindro ≥ 1 D; $EE \geq 0,5$ D). ⁽¹⁷⁾

Se confeccionó una base de datos donde se registraron los resultados de la evaluación inicial (a los 30 días de uso del LC durante al menos 10 h para los grupos experimentales y seis semanas de uso de espejuelos para el grupo control) y la evaluación final (a los 2 años de seguimiento). Se establecieron los criterios de efectividad:

- efectividad según la AVMC: (alta: $AVMC > 0,8$ o un aumento de al menos 3 líneas de visión; media: $AVMC 0,7-0,8$ o un aumento de al menos 1 línea de visión; baja: $AVMC 0,5-0,6$; o no aumento de líneas de visión; no efectivo: $AVMC < 0,5$, o disminución de al menos 1 línea de visión);
- efectividad según la ausencia de progresión del queratocono: (alta: ausencia de criterios de progresión del queratocono; media: 1 o 2 criterios; baja: 3 criterios; no efectivo: todos los criterios);

- efectividad general del método de corrección óptica: se consideró efectivo cuando en el 70 % o más de los pacientes corregidos se cumplieron los siguientes criterios: (ausencia de progresión del queratocono; AVMC estable o con aumento de al menos 1 línea de visión).

Se aplicó un análisis descriptivo para resumir las características generales de los pacientes. Se determinaron las frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas, así como medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para las cuantitativas.

Para evaluar los cambios entre la evaluación inicial y final en cada grupo, se aplicaron pruebas de comparación de medias para muestras relacionadas. En aquellos casos en que los datos siguieron una distribución normal, se utilizó la prueba t de Student para muestras pareadas; en su defecto, se aplicó la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon. Para la comparación de las medias entre los tres grupos en las distintas evaluaciones, se empleó el análisis de varianza (ANOVA) de un factor y la prueba de Kruskal-Wallis para analizar diferencias significativas en k muestras independientes con una variable ordinal.

Se calcularon los incrementos porcentuales (IP) de las variables cuantitativas, para evaluar los cambios en cada grupo. Se estimaron los riesgos de progresión del queratocono asociados al tipo de corrección óptica mediante el cálculo de la incidencia en expuestos (IE) y no expuestos (INE), el riesgo relativo (RR), el riesgo atribuible (RA) y la fracción etiológica del riesgo (FER), con intervalos de confianza del 95 %. Para la comparación de proporciones entre los grupos se aplicó la prueba de chi cuadrado (χ^2), considerándose significativa una $p < 0,05$.

La investigación responde a un Proyecto Institucional del Hospital Provincial General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola de la provincia Ciego de Ávila y fue aprobada por el Comité de Ética y el Consejo Científico de dicha institución. Se consideraron los aspectos éticos de la Declaración de Helsinki. ⁽¹⁸⁾

RESULTADOS

La distribución por sexo y edad fue similar entre los grupos, debido al pareo de las muestras. Predominó el sexo masculino (56,6 %). La edad media $\pm$ DE fue de 10,40 años $\pm$ 2,64 años (rango 6 años a 15 años). El 91,5 % presentó queratocono bilateral. (tabla 1).

Se evidenció un incremento significativo de la AVSC en los grupos LCH y control (IP de 16,09 % y 18,58 % respectivamente), mientras que el grupo LCRPG no mostró cambios significativos. Se obtuvo, además, una diferencia significativa entre grupos en la evaluación final, a expensas del grupo LCRPG.

Tabla 1: Características generales de los pacientes con QCP en la consulta inicial

Variables demográficas	Experimental LCH		Experimental LCRPG		Control		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Sexo								
Masculino	16	57,1	47	56,0	57	57,0	120	56,6
Femenino	12	42,9	37	44,0	43	43,0	92	43,4
Razón M: F	1,33:1		1,27:1		1,33:1		1,30:1	
Edad (años)								
Media ± DE	10,29±2,69		10,32±2,67		10,49±2,60		10,40±2,64	
Rango	6-15		6-15		6-15		6-15	
Evidencia de bilateralidad del queratocono								
Presente	24	85,7	70	83,3	100	100	194	91,5
Ausente	4	14,3	14	16,7	-	-	18	8,5
Razón B: U	6,0:1		5,0:1		-		10,8:1	

Nota: M: masculino; F: femenino; B: bilateral; U: unilateral; DE: desviación estándar.

En relación a la AVMC, los 3 grupos mostraron un aumento significativo a los 2 años de tratamiento rehabilitador, aunque sin diferencias significativas entre ellos. (tabla 2).

Los resultados de las variables refractivas exponen una elevación significativa en los tres grupos en la evaluación final, con mayor IP en pacientes con LCRPG (35,92 %; 72,12 % y 43,58 % para la esfera, cilindro y EE respectivamente). El grupo control mostró un menor IP (9,00 %; 9,80 % y 12,30 %) y se encontraron diferencias significativas entre grupos en las tres variables. (tabla 2).

Según los valores queratométricos, se obtuvieron incrementos significativos de K2 y K_{máx} en todos los grupos, aunque el de LCRPG exhibió los mayores IP (K2 2,68 y K_{máx} 4,27), en contraste con los del grupo control (K2 1,10 y K_{máx} 1,43). Se obtuvieron diferencias significativas entre grupos para ambas variables en la consulta final, a expensas de las cifras del grupo LCRPG. (tabla 2). Se evidenció una mayor progresión queratocónica en el grupo LCRPG (46,1 %) y menor en los pacientes con espejuelos (17,5 %), con diferencias significativas entre los grupos. (figura 1).

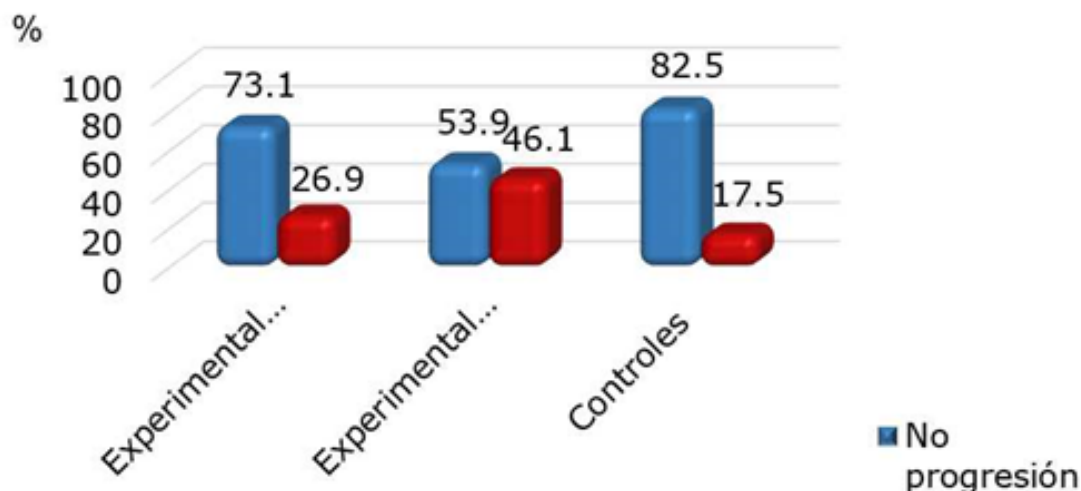


Fig.1. Progresión del queratocono según método de corrección óptica empleado. $p^*=0,000$; * Chi cuadrado de Pearson

Tabla 2. Características visuales, refractivas y queratométricas en las consultas inicial y final

Variables	Experimental LCH		Experimental LCRPG		Control		p*	
	EI	EF	EI	EF	EI	EF	EI	EF
Agudeza visual media ± DE								
AVSC	0,547 ±0,2	0,635 ± 0,1	0,531 ± 0,1	0,534± 0,2	0,549 ± 0,2	0,651 ± 0,1	0,056	0,000
p	0,000**		0,093**		0,000**			
AVMC****	0,812 ± 0,2	0,915 ± 0,1	0,806 ± 0,1	0,927 ± 0,1	0,821 ± 0,1	0,939 ± 0,1	0,061	0,270
p	0,000**		0,000**		0,000**			
IP AVSC (%)	16,09		0,56		18,58		-	-
IP AVMC (%)	12,68		15,01		14,37			
Valores refractivos media ± DE								
Esfera (D)	2,12 ± 0,63	2,50 ± 0,83	2,06 ± 0,52	2,80 ± 1,06	2,00 ± 0,57	2,18 ± 0,61	0,308	0,000
p	0,000**		0,000**		0,000**			
Cilindro (D)	0,96 ± 0,54	1,42 ± 0,71	1,04 ± 0,51	1,79 ± 0,82	1,02 ± 0,55	1,12 ± 0,61	0,084	0,000
p	0,000**		0,000**		0,000**			
EE (D)	2,60 ± 0,76	3,21 ± 1,07	2,57 ± 0,56	3,69 ± 1,35	2,44 ± 0,73	2,74 ± 0,59	0,135	0,000
p	0,000***		0,000**		0,000**			
IP esfera (%)	17,92		35,92		9,00			-
IP cilindro (%)	47,92		72,12		9,80			
IP EE (%)	23,46		43,58		12,30			
Valores queratométricos media ± DE								
K2 (D)	45,51 ± 0,93	46,29 ± 1,09	45,75 ± 0,95	47,08 ± 1,27	45,60 ± 1,06	46,10 ± 1,12	0,069	0,000
p	0,000**		0,000**		0,000***			
Kmáx (D)	46,66 ± 1,05	47,57 ± 1,16	46,79 ± 1,02	48,79 ± 1,88	46,72 ± 1,16	47,39 ± 1,21	0,687	0,000
p	0,000***		0,000**		0,000***			
IP K2 (%)	1,71		2,68		1,10			-
IP Kmáx (%)	1,95		4,27		1,43			

Nota: *ANOVA de un factor, **prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, ***prueba T para muestras relacionadas, ****Con LCH, LCRPG o espejuelos según el grupo.

No hubo diferencias significativas en la progresión del queratocono entre el grupo LCH y el grupo control ($p > 0,05$). Por ello no se realizó un análisis de riesgo para ese grupo. Por el contrario, en el grupo LCRPG la progresión del queratocono fue significativa, con RR y RA de 2,6 % y 28,6 % respectivamente. La FER atribuible al uso de este lente fue del 62,04 % con una IE de 46,10 %. (tabla 3).

En los 3 grupos, la corrección óptica presentó una alta efectividad según la AVMC, aunque con diferencias significativas entre los grupos, sobre todo por el valor superior del grupo control. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la efectividad, según la ausencia de progresión del queratocono. Aunque en todos los grupos predominó una

alta efectividad, el grupo LCRPG presentó cifras inferiores (53,9 %). En general, la efectividad fue mayor en el grupo control (82,5 %), con diferencias significativas entre los métodos de corrección óptica. (tabla 4).

DISCUSIÓN

La homogeneidad demográfica del estudio, permite atribuir las diferencias observadas entre grupos al método de corrección óptica y refuerza la relevancia clínica de los hallazgos sobre progresión queratocónica. En el QCP, es frecuente el curso subclínico en estadios iniciales debido a ametropías leves o presentación asimétrica, donde el deterioro visual del ojo con menor visión, es compensado por el contralateral. (10,12)

Tabla 3. Riesgo de progresión del queratocono según el tipo de LC

Grupos	Sí progresión		No progresión		Total		p*	Riesgo
	No	%	No	%	No	%		
Expuesto (LCH)	14	26,9	38	73,1	52	100	0,183	-
No expuesto (control)	35	17,5	165	82,5	200	100		
Total	49	19,4	203	80,6	252	100		
Expuesto (LCRPG)	71	46,1	83	53,9	154	100	0,000	RR (I.C. 95%) = 2,6 (1,9-3,7) RA= 28,6% FER= 62,04% IE = 46,10% INE = 17,50%
No expuesto (control)	35	17,5	165	82,5	200	100		
Total	106	29,9	248	70,1	354	100		

Nota: *Chi-cuadrado de Pearson (Corrección por continuidad); RR: riesgo relativo; I.C.: Intervalo de confianza; RA: Riesgo atribuible; FER: fracción etiológica del riesgo; IE: incidencia expuestos; INE: incidencia no expuestos.

En este sentido, el 91,5 % de los pacientes del presente estudio presentaron evidencia de queratocono bilateral, similar a lo reportado por otros autores. ^(1,19,20) Estos aspectos sugieren que la edad de debut puede ser inferior a lo notificado en la literatura y señalan la necesidad de evaluar casos de riesgo para su diagnóstico y tratamiento tempranos. ^(1,12,21,22)

El método de corrección óptica, se debe seleccionar según el estadio de la enfermedad, bilateralidad, tipo de ametropía, AVMC, presencia de anisometropía, localización del cono y decisión de pacientes y familiares, donde la tolerancia a los mismos, tiene un rol importante. ^(1,8,10,23)

Los criterios de prescripción óptica en el queratocono varían, aunque la mayoría de los autores concuerdan en que los espejuelos y LCH son efectivos en etapas iniciales con astigmatismo leve. Al progresar la irregularidad corneal, los LCRPG moldean la córnea y proporcionan una mejor AVMC. En casos avanzados e intolerantes a los LC, se pueden utilizar lentes especializados (esclerales, híbridos, corneoesclerales, miniesclerales y piggyback). ^(6,7,8) En la presente investigación, los LCRPG fueron los más utilizados, posiblemente por una mayor disponibilidad. La selección del tipo de LC es crucial en la práctica clínica, cada variante posee ventajas y desventajas, por lo que un enfoque personalizado optimiza el tratamiento y minimiza complicaciones.

Scanzer et al. evaluaron las tendencias en la prescripción de LC en pacientes con queratocono en dos periodos separados por una década. ⁽⁵⁾ En 2010, el 83 % de los pacientes con LCH tenían un queratocono I mientras que, en 2020, todos los

casos con LCH presentaban un queratocono I. Aunque alrededor del 40 % de los pacientes con grado I utilizaron LCRPG en ambos años, ese cambio en los hábitos de prescripción refleja una evolución en la práctica clínica. En el actual estudio los LCRPG fueron utilizados en un número elevado de pacientes, aunque mostraron una efectividad inferior a los LCH y los espejuelos. Ambos estudios sugieren que, a pesar de que los LCRPG continúan siendo una opción común, la tendencia es a utilizar otras alternativas de corrección en etapas iniciales del queratocono.

En los últimos años, los LCH han evolucionado con diseños especializados para corregir defectos esferocilíndricos elevados y conos descentrados. ^(3,24) Avances recientes incluyen modelos tóricos, superficies esféricas que reducen aberraciones y compuestos de hidrogel de silicona que optimizan la permeabilidad al oxígeno y comodidad. ^(6,25) También se desarrollan LC de aberración controlada y de geometría inversa, que optimizan el centrado y corrigen aberraciones. ⁽³⁾

Los LCRPG mejoran la calidad visual al propiciar una superficie más lisa y esférica, además de una mejor distribución de la película lagrimal. Estos cambios mejoran la regularidad corneal, compensan aberraciones ópticas y elevan la sensibilidad al contraste. ^(2,3,6) Algunos presentan diseños novedosos para minimizar la intolerancia resultante de erosiones y cicatrices hipertróficas. Los KAKC-I cuentan con cuatro zonas esféricas concéntricas, donde la zona óptica central funciona como domo sobre el cono, que mejora la adaptación y comodidad según la anatomía ocular individual. ⁽²⁶⁾

Tabla 4. Efectividad según la AVMC y la progresión del queratocono

Efectividad	Experimental LCH (n = 52)		Experimental LCRPG (n = 154)		Control (n = 200)	
	No.	%	No.	%	No.	%
Efectividad según la AVMC						
Alta	40	76,9	115	74,7	174	87,0
Media	9	17,3	35	22,7	23	11,5
Baja	2	3,8	2	1,3	1	0,5
No efectiva	1	1,9	2	1,3	2	1,0
*p = 0,010						
Efectividad según la ausencia de progresión del queratocono						
Alta	38	73,1	83	53,9	165	82,5
Media	10	19,2	41	26,6	28	14,0
Baja	2	3,8	23	14,9	6	3,0
No efectiva	2	3,8	7	4,5	1	0,5
*p = 0,000						
Efectividad general del método de corrección óptica	38	73,1	83	53,9	165	82,5
*p = 0,000						
Nota: *Prueba de Kruskal-Wallis						

Estudios en poblaciones generales muestran una mejor visión con LCRPG en ojos queratocónicos frente a otros métodos. Marta et al., notificaron una AVMC con LC significativamente superior a la obtenida con espejuelos, con resultados comparables entre usuarios de LCRPG, LCH y LC híbridos. ⁽⁴⁾ Scanzera et al., observaron mejoría visual en pacientes con LCH y LCRPG durante una década, aunque más notable con los últimos. ⁽⁵⁾ En general, la superioridad de algunos métodos para la visión y calidad de vida parece variar con el tiempo y el tipo de corrección.

Una investigación sobre QCP en India, reveló que solo el 12,1 % utilizaban LC, aunque alrededor del 50 % presentaba estadios avanzados. Tanto los usuarios de espejuelos como los de LCRPG, lograron resultados favorables en 24 meses, aunque estos últimos experimentaron una mejoría visual significativa posterior a este periodo. ⁽¹⁾ En el estudio actual, la AVMC fue superior en el grupo LCRPG aunque sin diferencias significativas, entre los métodos de corrección.

En el QCP, el astigmatismo miópico es la principal causa de afectación visual en etapas iniciales. Según progresa el cono, se incrementan su asimetría, irregularidad y las aberraciones ópticas de alto orden, que deterioran la visión. ^(7,12) Las investigaciones reportan cifras medias al diagnóstico entre -3,50 y -4,37 para la esfera, -2,95 y -4,80 para el cilindro y de -4,58 a -6,54 para el EE, superiores a la presente investigación,

que pudiera estar dado por la inclusión de pacientes con diferentes grados de queratocono. ^(1,19,27)

Se obtuvo una elevación significativa en las variables refractivas entre los grupos, más evidente en los casos con LCRPG dado su mayor IP, que podría explicar la ausencia de mejoría significativa de la AVSC y sugiere un mayor deterioro visual. Las diferencias significativas entre grupos alertan sobre la posible influencia de los LCRPG en estas variables y enfatizan la necesidad de un seguimiento y manejo individualizado en pacientes con QCP corregidos con estos LC.

La queratometría, método utilizado para medir la curvatura corneal, es fundamental en el diagnóstico y seguimiento del queratocono. ^(28,29) Un estudio notificó reducción de las cifras queratométricas en portadores de LCH con queratocono, mientras que los usuarios de LCRPG mostraron un aumento. ⁽⁵⁾ Aunque no declara si se retiraron los LC antes de las mediciones, ni el tiempo sin su uso, lo que podría afectar los resultados al inducir moldeamiento corneal. En la presente investigación, la K2 y K_{máx}, aumentaron en la consulta final, sobre todo en el grupo LCRPG, posiblemente debido a la progresión queratocónica observada en estos pacientes.

El RR obtenido, indica que los pacientes con LCRPG, tienen 2,6 veces más riesgo de progresión del queratocono que los usuarios de espejuelos. El RA señala que el 28,6 % de las progresiones podrían evitarse sin su uso y la FER atribuye un

62,04 % de la progresión total a estos lentes. Además, 46,10 % de los casos con LCRPG progresaron, frente al 17,50 % corregidos con espejuelos. Los resultados sugieren evaluar de manera individualizada el uso de estos LC en estadios iniciales, por aumento del riesgo de progresión queratocónica.

La progresión del queratocono se ha relacionado con cambios estructurales por mecanismos inflamatorios que afectan el estroma corneal y favorecen la ectasia.^(7,11,30) Loh y Sherwin notificaron una activación inflamatoria en tejidos keratocónicos, con sobreexpresión de 23 citocinas.⁽³¹⁾ Destacaron la IL-1 α y TNF- α como reguladores que promueven apoptosis, inflamación y reparación tisular, además de otros factores que participan en procesos de cicatrización y remodelación. También observaron mediadores de neuroprotección y angiogénesis que sugiere inflamación crónica sin signos de actividad evidentes. El equilibrio de mediadores pro y antiinflamatorios, indica una patogénesis compleja que consolida al queratocono como una enfermedad inflamatoria crónica.

El uso prolongado de LCRPG se ha asociado a traumas mecánicos e inflamación.^(6,30,32) Su limitada permeabilidad al oxígeno podría provocar hipoxia corneal y junto al estrés mecánico inducido por los lentes, contribuir al adelgazamiento corneal al ocasionar apoptosis de queratinocitos y células estromales. Por otra parte, se ha observado una disminución de inmunoglobulina A en la lágrima y cambios en la respuesta inflamatoria ocular, factores que pudieran exacerbar la progresión del queratocono, aunque se requieren evidencias en este sentido.⁽³²⁾

Se debe señalar, que estos efectos se han documentado sobre todo en adultos, lo que limita su extrapolación a la población pediátrica. La inmunidad y la respuesta inflamatoria entre niños y adultos difieren, por lo que es preciso realizar estudios específicos para determinar si estos mecanismos contribuyen a la progresión del QCP, lo que podría influir en las pautas de corrección óptica a indicar.⁽³³⁾

Thuangtong y Phongsuphan reportaron que, en 231 ojos de 119 pacientes, el 72,4 % utilizó LC, con predominio de LCRPG (98,5 %), mientras que solo el 16,7 % usó espejuelos.⁽³⁴⁾ Los factores de riesgo de fallo de los lentes incluyeron peor AVMC, mayor K_{máx} y menor espesor corneal en el punto más delgado, mientras que con espejuelos solo se evidenció un aumento en la queratometría media. Sugieren que la indicación según el estadio, puede haber actuado como confusora en esas diferencias, al optar por espejuelos en casos leves. No obstante, el 87,5 % utilizaban LC y solo el 3,6 % usaban espejuelos, lo que sugiere un posible fallo asociado a los lentes.

En contraste con los actuales resultados, Yilmaz et al. reportaron que los LCRPG no provocaron un aumento significativo en la progresión del queratocono en su serie de casos.⁽⁹⁾

Sin embargo, sugieren que un ajuste inadecuado puede ser un factor contribuyente en la progresión del cono según la técnica de adaptación utilizada, donde errores en el posicionamiento apical pueden aumentar la curvatura corneal.

Existen tres enfoques principales para adaptar LC en pacientes con queratocono: contacto apical, contacto en tres puntos y separación apical. Los 2 primeros son preferidos en córneas cónicas, al ajustarse sobre el vértice y la córnea paracentral, donde aplanan y regularizan la superficie.⁽⁵⁾

Xu et al. emplearon LCRPG con adaptación de contacto en tres puntos en 17 pacientes con queratocono, sin diferencias topográficas significativas entre usuarios y no usuarios (13 casos) en más de dos años.⁽³²⁾ Esto corrobora que la técnica de adaptación podría influir en la progresión, donde un contacto apical más intenso podría provocar inflamación y acelerar el daño, aunque se necesitan estudios más amplios y controlados para confirmarlo.

De manera general, se precisan estudios sobre la relación entre los LC y la progresión queratocónica, que incluyan biomecánica corneal y tomografía de coherencia óptica. Investigar el impacto de la adaptación, inflamación e hipoxia en la evolución del cono, sobre todo en niños, facilitarían la corrección adecuada en etapas tempranas, con alternativas más accesibles como los espejuelos.

La corrección óptica mostró alta efectividad en los tres grupos según la AVMC, aunque los espejuelos mostraron una diferencia significativa con un 87 %. La efectividad según la ausencia de progresión del queratocono mostró valores medios y bajos superiores en el grupo LCRPG, por lo que, aunque son potencialmente efectivos, se asociaron a mayor progresión. Los resultados indican que el grupo LCH y los controles, cumplieron con los criterios de efectividad (70 % o más), verificados solo en el 53,9 % del grupo LCRPG, e indica que los espejuelos y LCH son opciones significativamente más efectivas que los LCRPG para la corrección del QCP leve. Los LCRPG han sido considerados el método óptimo en pacientes con queratocono.^(4,6,8) Sin embargo, en etapas tempranas, la superficie corneal es menos irregular y permite una corrección adecuada con espejuelos o LCH, tal como muestra la similar efectividad en la AVMC entre los grupos.⁽¹¹⁾

Aunque la literatura recomienda una corrección escalonada desde espejuelos hasta los diferentes tipos de LC, en la práctica oftalmológica es frecuente indicar LCRPG en estadios iniciales de queratocono, con la intención de detener su progresión.^(6,7,8) Sin embargo, desde el Consenso Global de 2015, se determinó que los LC no detienen la progresión queratocónica.⁽³⁵⁾ No obstante, se debe señalar que la anisometropía, (diferencia mayor de 1 D en el error refractivo esférico inter-ocular), constituye una indicación necesaria

de LC en cualquier estadio de queratocono para mejorar la tolerancia a la corrección óptica.⁽³⁶⁾

Si bien los resultados muestran que la AVMC mejora en todos los grupos, la diferencia en la progresión queratocónica sugiere que el método de corrección puede influir en la evolución estructural del cono. Esto refuerza la importancia de seleccionar la corrección óptica adecuada y considerar tanto el efecto visual como el biomecánico, especialmente en etapas iniciales donde la superficie corneal aún es susceptible a cambios progresivos.

Por otra parte, la elección del método de corrección está influenciada por factores socioculturales que afectan la aceptación y adherencia del tratamiento. Los espejuelos pueden ser considerados menos atractivos y provocar burlas que motiven a pacientes y familiares a optar por LC, aunque no sean la mejor opción.

La disponibilidad y el costo también influyen en la elección, pues recursos limitados favorecen elecciones económicas como los espejuelos, de manera independiente a la condición clínica. Además, es un aspecto a considerar ante la presencia de inestabilidad refractiva por un queratocono progresivo con cambio frecuente en la corrección óptica e incremento del costo del método de corrección empleado. En este sentido, la utilización de espejuelos en lugar de LCRPG, representa un potencial ahorro. Según la Resolución Ministerial 345.⁽³⁷⁾ si en la actual investigación, los pacientes con LCRPG hubieran sido corregidos con espejuelos, el ahorro estimado sería de alrededor del 75 %, que evidencia una reducción considerable del costo en rehabilitación visual pediátrica y optimización de recursos.

Se debe informar sobre ventajas y riesgos de los métodos de corrección para favorecer elecciones adecuadas y evitar decisiones por presión social o percepciones erróneas de su efectividad. La integración de aspectos oftalmológicos y socioculturales en la rehabilitación visual de pacientes con QCP, podría mejorar la adherencia al tratamiento y calidad visual.

La investigación tiene limitaciones, una de las principales es su diseño cuasiexperimental, que no incluyó asignación aleatoria de los pacientes a los diferentes grupos de tratamiento, lo cual puede conllevar a sesgos de selección y distribución no aleatoria de factores de confusión entre los grupos, lo que potencialmente afecta la validez interna de los hallazgos.

El diseño cuasiexperimental fue seleccionado dada la naturaleza prospectiva y clínica del estudio, así como consideraciones éticas y logísticas, que dificultaron la implementación de una asignación aleatoria. Otra limitante es la falta de disponibilidad de tomografía corneal, lo que pudo subestimar la progresión ectásica, sobre todo en casos con cambios estructurales sutiles. Por otra parte, no se incluyó la paquime-

tría por disponer de un paquímetro de contacto, susceptible a sesgos por identificación y limitada cooperación infantil.

Estas limitaciones podrían haber influido en la estimación del riesgo y la progresión del queratocono, aunque los resultados principales conservan su solidez dada el RR obtenido en el grupo LCRPG (2,6; IC 95 %), que indica una asociación fuerte y precisa. Además, el diseño cuasiexperimental con grupos pareados por sexo y edad, permite controlar factores de confusión relevantes. Por último, se obtuvo una significación estadística consistente ($p < 0,01$) en los análisis intra e intergrupales, así como en las evaluaciones de riesgo y efectividad. Por tanto, aunque se debe tener precaución al generalizar los umbrales numéricos, la progresión acelerada del QCP en usuarios de LCRPG, se sustenta en una evidencia interna sólida. Se precisan futuros estudios, de preferencia con asignación aleatoria, para confirmar los hallazgos y fortalecer la evidencia sobre la efectividad de los métodos evaluados.

Conclusiones

Se concluye que, en un seguimiento de dos años, la AVMC es independiente del método de corrección óptica en los estadios iniciales del QCP. No obstante, es preciso destacar que, si bien los LCRPG ofrecen una alta efectividad visual, su uso en pacientes pediátricos con queratocono leve incrementa el riesgo de progresión de la enfermedad, con una probabilidad 2,6 veces mayor de progresión queratocónica. Además, los mismos pueden influir en el aumento de variables refractivas y queratométricas. Aunque la elección del método de corrección debe considerar diferentes factores individuales, los espejuelos mostraron ser el método de corrección más efectivo en el QCP leve con un menor riesgo de progresión queratocónica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gupta Y, Saxena R, Jhanji V, Maharana PK, Sinha R, Agarwal T, et al. Management Outcomes in Pediatric Keratoconus: Childhood Keratoconus Study. *J Ophthalmol* [Internet]. 2022 [Citado 12 ene 2025];4021288:8. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/4021288>
- Taşcı YY, Saraç Ö, Çağıl N, Yeşilirmak N. Comparison of Hybrid Contact Lenses and Rigid Gas-Permeable Contact Lenses in Moderate and Advanced Keratoconus. *Turk J Ophthalmol* [Internet]. 2023 [Citado 12 feb 2025];53(3):142-8. Disponible en: <https://doi.org/10.4274/tjo.galenos.2022.82754>
- Santodomingo-Rubido J, Carracedo G, Suzaki A, Villa-Collar C, Vincent SJ, Wolffsohn JS. Keratoconus: An updated review. *Cont Lens Anterior Eye* [Internet]. 2022 [Citado 14 dic 2024];45(3):101559. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.101559>
- Marta A, Marques JH, Almeida D, José D, Barbosa I. Keratoconus and Visual Performance with Different Contact Lenses. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2021 [Citado 18 feb 2025];2021(15):4697-4705. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/OPTH.S345154>

5. Scanzera AC, Deeley M, Joslin C, McMahon TT, Shorter E. Contact Lens Prescribing Trends for Keratoconus at an Academic Medical Center: Increased Utilization of Scleral Lenses for Severe Disease. *Eye Contact Lens* [Internet]. 2022 [Citado 10 dic 2024];48(2):58-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000869>
6. Şengör T, Aydın Kurna S. Update on Contact Lens Treatment of Keratoconus. *Turk J Ophthalmol* [Internet]. 2020 [Citado 19 feb 2025];50:234-44. Disponible en: <https://doi.org/10.4274/tjo.galenos.2020.70481>
7. Anitha V, Vanathi M, Raghavan A, Rajaraman R, Ravindran M, Tandon R. Pediatric keratoconus - Current perspectives and clinical challenges. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2021 [Citado 11/05/2025];69:214-25. Disponible en: https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_1263_20
8. Song M, Chen T, Mokhtar A, Chan E, Chong EW, Daniell M, et al. Diagnosis and Management of Keratoconus A Narrative Review of Clinicians' Perspectives. *Children* [Internet]. 2022 [Citado 06 feb 2025];9:1973. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/children9121973>
9. Yilmaz T, Yilmaz A, Altin F, Ozcelik F. Effects of rigid high gas-permeable contact lens wear on progression in patient with keratoconus. *Turk J Vasc Surg* [Internet]. 2022 [Citado 14 mar 2025];11(4):1630-4. Disponible en: <https://doi.org/10.5455/medscience.2022.09.205>
10. Castro-Cárdenas K, Zayas-Ribalta Y, Mayea-Díaz DY, Martínez-Ceireijo L, Roque-Morgado M, Molina-Verona RA, et al. Prevención y tratamiento de la ambliopía refractiva en el queratocono pediátrico. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2022 [Citado 20 oct 2025];22(4):e5485. Disponible en: <http://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5485>
11. Castro Cárdenas K, Mayea Díaz DY, Zayas Ribalta Y, Fernández Cuevas A. Aspectos a considerar para el diagnóstico del queratocono infantil. *MEDISAN* [Internet]. 2024 [Citado 02 abr 2025];28(2):e3942. Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/3942>
12. Mahmoud S, El-Massry A, Bahgat Goweida M, Ahmed I. Pediatric keratoconus in a tertiary eye center in Alexandria: a cross-sectional study. *Ophthalmic Epidemiol* [Internet]. 2021 [Citado 06 feb 2025];29(1):49-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09286586.2021.1892154>
13. Yekta A, Hashemi H, Ostadimoghaddam H, Hadizadeh M, Rafati S, Doostdar A, et al. Anterior and posterior corneal higher-order aberrations in early diagnosis and grading of keratoconus. *Clin Exp Optom* [Internet]. 2023 [Citado 18 feb 2026];106(3):263-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08164622.2022.2033602>
14. Moreno Ramírez ME, Brizuela Concepción Y, Sánchez Gómez DR. Lentes de contacto rígidas. En: Cárdenas Díaz T, editor. *Óptica y Optometría. Principios y aplicación clínica*. Vol. 2. La Habana: ECIMED; 2023. p. 545-56. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/optica-y-optometria-principios-y-aplicacion-clinica-volumen-2/>
15. Tsung-Hsien T, Jui-Hung H, Chi-Chin S, Ching-Hsi H, Jiahn-Shing L, Ken-Kuo L. Effect of apical clearance rigid corneal contact lens fitting on keratoconus progression: a controlled longitudinal analysis. *Cont Lens Anterior Eye* [Internet]. 2025 [Citado 19 may 2026];48(6):102449. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2025.102449>
16. Zahra Dashti R, Shehzad AN, Firouze H, Saeid A, Mohammad-Rabei H, Masoud M, et al. The impact of contact lenses on binocular vision in patients with keratoconus. *J Optom* [Internet]. 2026 [Citado 19 may 2026];19(3):100610. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2026.100610>
17. Jareño Ochoa M, León Rodríguez Y, Hernández Fernández Y, Castillo Borges YM, Mayea Díaz DY, Saavedra Rodríguez LL. Efectividad y seguridad del entrecruzamiento corneal en pacientes con queratocono progresivo a largo plazo. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2024 [Citado 08 ene 2026];23:e5669. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5669>
18. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants. *JAMA* [Internet]. 2025 [Citado 11 feb 2026];333(1):71-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>
19. Tharini B, Sahebjada S, Borrone MA, Vaddavalli P, Ali H, Reddy JC. Keratoconus in pre-teen children: Demographics and clinical profile. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2022 Oct [Citado 11 jun 2025];70(10):3508-13. Disponible en: https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2579_21
20. Sahin S, Palamar M, Egrilmez S, Yagci A, Selver OB. Comparison of Corneal Tomography Parameters in the Diagnosis of Keratoconus in Early and Late Pediatric Age Group. *Middle East Afr J Ophthalmol* [Internet]. 2024 Dec 2 [Citado 22 jun 2025];30(4):241-5. Disponible en: https://doi.org/10.4103/meajo.meajo_105_23
21. Meyer JJ, Gokul A, Vellara HR, et al. Progression of keratoconus in children and adolescents. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 2023 [Citado 09 jun 2025];107:176-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316481>
22. Alhazmi A, Alsomali A, Algarni S, Althumairi A. Pediatric keratoconus in a tertiary eye hospital in Eastern province, Saudi Arabia: Patient characteristics and management outcomes. *Saudi J Ophthalmol* [Internet]. 2024 [Citado 22 jun 2025];38(3):261-7. Disponible en: https://doi.org/10.4103/sjopt.sjopt_169_24
23. Deshmukh R, Ong ZZ, Rampat R, Alió del Barrio JL, Barua A, Ang M, et al. Management of keratoconus: an updated review. *Front. Med* [Internet]. 2023 [Citado 10 ene 2026];10:1212314. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1212314>
24. Gal E, Gispets J, Zyroff M, Netanya E, Gantz L. Assessment of large-diameter and small-diameter SoftK specialty contact lenses for early-stage keratoconus. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2024 [Citado 14 dic 2025];44:884-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/opo.13331>
25. Swartz G, Alam K, Gentle A, Downie LE. Impact of contact lens correction on wavefront aberrations and vision quality in keratoconus. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2025 [Citado 08 ene 2026];45:1811-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/opo.70037>
26. Larrosa M, Lupón N, Gispets J, Cardona J. A novel large diameter rigid gas-permeable corneal contact lens design for keratoconus. *J Optom* [Internet]. 2025 [Citado 13 ene 2026];18(2):100547. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2025.100547>
27. Iqbal M, Gad A, Kotb A, Abdelhalim M. Analysis of the outcomes of three different cross-linking protocols for treatment of paediatric keratoconus: A multicentre randomized controlled trial. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2024 Feb [Citado

- 17 may 2025];102(1):e105-e16. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/aos.15686>
28. Niazi S, Jiménez-García M, Findl O, Gatziofufas Z, Doroodgar F, Shahriari MH, Javadi MA. Keratoconus Diagnosis: From Fundamentals to Artificial Intelligence: A Systematic Narrative Review. *Diagnostics* [Internet]. 2023 Aug [Citado 17 may 2025];13(16):2715. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13162715>
29. Rashid ZA, Mashige KP, Moodley VR. Validity of keratoconus screening tests. *Clin Exp Optom* [Internet]. 2025 Jul [Citado 4 dic 2025];1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08164622.2025.2530535>
30. Akiyama K, Ono T, Ishii H, Chen LW, Kitamoto K, Toyono T, et al. Impact of rigid gas-permeable contact lens on keratometric indices and corneal thickness of keratoconus eyes examined with anterior segment optical coherence tomography. *PLoS One* [Internet]. 2022 [Citado 07 nov 2025];17(7):e0270519. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270519>
31. Loh IP, Sherwin T. Is Keratoconus an Inflammatory Disease? The Implication of Inflammatory Pathways. *Ocul Immunol Inflamm* [Internet]. 2022 Jan [Citado 11 nov 2025];30(1):246-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09273948.2020.1780271>
32. Xu Y, Wang Y, Zhang XF. Effects of rigid gas permeable contact lens on morphological parameters and vision-related quality of life in keratoconus patients. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2022 [Citado 16 dic 2024];15(11):1772-81. Disponible en: <https://doi.org/10.18240/ijo.2022.11.07>
33. Das P, Mitra S, Tati V, Sahu SK, Basu S, Shukla S. Comparative Analysis of Inflammatory Mediators in Children, Adolescents, and Adults with Vernal Keratoconjunctivitis. *Semin Ophthalmol* [Internet]. 2026 Jan [Citado 1 abr 2026];11:1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08820538.2025.2612542>
34. Thuangtong A, Phongsuphan T. Success Rates and Prognostic Factors in the Management of Keratoconus: A 10-Year Retrospective Cohort Study at Siriraj Hospital. *Siriraj Med J* [Internet]. 2024 [Citado 9 dic 2025];76:822-30. Disponible en: <https://doi.org/10.33192/smj.v76i12.269895>
35. Gomes JA P, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio R, Guell JL, et al. Global Consensus on Keratoconus and Ectatic Diseases. *Cornea* [Internet]. 2015 [Citado 19 nov 2024];34(4):359-69. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000000408>
36. Barba-Gallardo LF, Jaramillo-Trejos LM, Agudelo-Guevara AM, Galicia-Durán AP, Casillas-Casillas E. Binocular vision parameters and visual performance in bilateral keratoconus corrected with spectacles versus rigid gas-permeable contact lenses. *J Optom* [Internet]. 2024 [Citado 22 jul 2025];17(3):100514. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2024.100514>
37. Ministerio de Justicia. Listado de precios de medicamentos, óptica y auditivos. Resolución 345/2020 (GOC-2020-944-O81). Gaceta oficial de la República de Cuba [Internet]. 2020 Dic [Citado 19 may 2026];81:1820-2. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2020.ex81pdf_0.pdf

Recibido: 12/04/2026

Aprobado: 27/05/2026

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses entre ellos, ni con la investigación presentada, ni con la institución que representa.

Contribuciones de los autores

- Conceptualización: Karyna Castro-Cárdenas, Linette Martínez-Cereijo
- Curación de datos: Karyna Castro-Cárdenas, Linette Martínez-Cereijo, Aliuska Fernández-Cuevas, Inés de la Caridad Esteban-Armas
- Análisis formal: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Linette Martínez-Cereijo, Aliuska Fernández-Cuevas
- Investigación: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Maikel Roque-Morgado, Linette Martínez-Cereijo, Aliuska Fernández-Cuevas, María Eufemia Padrón-Pereira, Inés de la Caridad Esteban-Armas
- Metodología: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Maikel Roque-Morgado
- Administración del proyecto: Karyna Castro-Cárdenas, María Eufemia Padrón-Pereira
- Supervisión: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Maikel Roque-Morgado
- Visualización: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Aliuska Fernández-Cuevas
- Redacción-borrador original: Karyna Castro-Cárdenas, Maikel Roque-Morgado
- Redacción-revisión y edición: Karyna Castro-Cárdenas, Yaney Zayas-Ribalta, Maikel Roque-Morgado, María Eufemia Padrón-Pereira, Inés de la Caridad Esteban-Armas

Financiamientos

No se utilizó financiamiento específico para realizar la investigación presentada.

Cómo citar este artículo

Zayas Ribalta Y, Roque Morgado M, Martínez Cereijo L, Fernández Cuevas A, Padrón Pereira ME, Castro Cárdenas K. et al. Efectividad y riesgo de los lentes de contacto en el queratocono pediátrico leve. *An Acad Cienc Cuba* [Internet] 2026 [citado en día, mes y año];16:e3259. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/3259>

El artículo se difunde en acceso abierto según los términos de una licencia Creative Commons de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), que le atribuye la libertad de copiar, compartir, distribuir, exhibir o implementar sin permiso, salvo con las siguientes condiciones: reconocer a sus autores (atribución), indicar los cambios que haya realizado y no usar el material con fines comerciales (no comercial).

© Los autores, 2026

