



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO
FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA
INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA

**RESULTADOS A DOS AÑOS DE CROSSLINKING CORNEAL EN PACIENTES CON QUERATOCONO EN
EDAD PEDIÁTRICA**

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el diplomado de especialidad en:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA A :

Dr. Luis Felipe Palomino De Anda

Asesor de Tesis:

Dr. Carlos Adolfo Müller Morales

Dr. Juan Carlos Zenteno

Médico adscrito del Instituto Conde de Valenciana

Ciudad de México, Septiembre 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNAM- Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México) .

El uso de imágenes , fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los derechos de Autor.



Instituto de Oftalmología
“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

**RESULTADOS A DOS AÑOS DE CROSSLINKING CORNEAL EN PACIENTES CON QUERATOCONO EN
EDAD PEDIÁTRICA**

Departamento de Córnea

Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana” I.A.P.

Investigadores Responsables:

1. Dr. Carlos Adolfo Müller Morales
2. Dr. Juan Carlos Zenteno
3. Dra. Beatriz Buentello
4. Dr. Victor M. Bautista Lucio
5. Dr. Luis Andres Haro Morlett
6. Dr. Luis Felipe Palomino De Anda

1. Jefe del Departamento de Córnea
2. Adscrito del Departamento de Córnea
3. Jefe del Departamento de Genética
4. Presidenta del Comité de Bioseguridad
5. Presidente del Comité de Ética en investigación
6. Residente de cuarto año del Departamento de Cornea
7. Residente de tercer año de Oftalmología General

Fecha de Inicio y termino del protocolo (Enero 2020-Diciembre 2022)



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Índice

Título del proyecto	1
Investigadores Responsables	2-3
Índice	4-5
Introducción	6-9
Antecedentes	9
Pregunta de Investigación	9
Justificación	9
Hipótesis	10
Objetivos Generales	10
Objetivos Específicos	10
Diseño Del Estudio	10
Material y Métodos	10-12
Tamaño de Muestra	12
Variables de Estudio	12-13
Análisis Estadístico	13
Cronograma de Actividades	14
Recolección de Datos	14
Aspectos Éticos	14
Financiamiento del estudio	15



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Índice

Resultados	15-17
Conclusiones	18
Discusión	18-19
Declaración de Conflicto de interés	19
Bibliografía	20-21

INTRODUCCIÓN

En la Oftalmología nos encontramos una gran diversidad de enfermedades que, en ocasiones, se llevan toda nuestra atención por su relevancia clínica e interesante evolución. Las ectasias, específicamente el queratocono (KC), con presentación en edad pediátrica, constituyen un reto clínico-quirúrgico. El manejo de un paciente pediátrico con KC puede llevarnos a un largo seguimiento, con diversas dudas, contradicciones, decisiones quirúrgicas a destiempo, entre otras cuestiones, que meritan toda nuestra temprana atención para evitar su progresión con tratamientos mas agresivos.

En 1748, un oftalmólogo de origen alemán llamado Burchard Mauchart observo y describió un caso temprana de queratocono, al que denominó *staphyloma diaphanum*(15). Sin embargo, no fue hasta 1854 cuando el médico británico John Nottingham describió con claridad este fenómeno y lo distinguió de otras estasis de la córnea. Nottingham reportó los casos de "córnea cónica" que había observado, y describió varias de las características clásicas de la enfermedad, incluyendo políopia, debilidad de la córnea, y dificultad para encontrar lentes correctivas apropiadas para el paciente(15).

Se le conoce también como cono (del griego: kerato-, cuerno, córnea; y konos, cono). Se trata de una ectasia corneal axial. El adelgazamiento de la córnea causa un aumento progresivo de la curvatura corneal, con miopía y astigmatismo irregular. El proceso es bilateral, pero generalmente asimétrico (15).

Las ectasias corneales se han definido como un conjunto de enfermedades de la córnea caracterizadas por un adelgazamiento y aumento progresivo de la curvatura de la córnea que se acompaña de protrusión y sin signos inflamatorios . Hay muchas clasificaciones de ectasias, sin embargo nos enfocaremos en la mas frecuentes y sobretodo queratocono que es la de nuestro enfoque del protocolo.

El queratocono (KC) en edad pediátrica conlleva varios retos o problemas de manejo distintivos en comparación con el queratocono (KC) adulto con respecto a la dificultad para el diagnóstico clínico , por topografía corneal (cooperación, accesibilidad) y las modificaciones en los esquemas de tratamiento. Las principales preocupaciones comprenden la progresión acelerada de la enfermedad en el grupo de edad pediátrica y el manejo de las comorbilidades como la queratoconjuntivitis vernal, frotamiento ocular, etc.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

INTRODUCCIÓN

El queratocono (KC) es la ectasia más frecuente. La incidencia de queratocono es de 1 de cada 2.000 habitantes por año en la población general (9,11). También varía notablemente dependiendo de la localización geográfica. La tasa de prevalencia, descrita en largas series, es de 54,5 por cada 100.000 habitantes (9).

Suele diagnosticarse en la pubertad y progresa a lo largo de la tercera y cuarta década de la vida. El ritmo de progresión suele ser más acelerado cuanto más joven es el paciente en el momento de manifestarse la enfermedad. En estadios iniciales, puede que la visión no esté afectada y que solo se detecte una dificultad en graduar al paciente y alteración de su calidad visual.

Inicialmente, con la biomicroscopia podemos no encontrar ningún hallazgo. Conforme progresa la enfermedad, los signos se evidencian más. Aparecen sombras en tijeras en la esquiocopia, y por retroiluminación con la pupila dilatada el signo de la gota de aceite de Charleaux entre otros signos clínicos (cuadro 13-2). Los estudios topográficos permiten detectar cambios típicos en la curvatura corneal. La paquimetría también puede medir el adelgazamiento previamente de que se manifieste clínicamente a la exploración en la lámpara de hendidura. En la fase intermedia se hace más visible con la lámpara de hendidura, pudiendo aparecer los siguientes signos clásicos (cuadro 13-2):

Cuadro 13-2 Signos de queratocono

Signos externos

- Signo de Munson
- Signo de Rizzuti

Lámpara de hendidura

- Anillo de Fleischer
- Protrusión cónica
- Estrías de Vogt
- Opacidad corneal superficial y profunda
- Adelgazamiento estromal corneal
- Nervios corneales pronunciados

Signos de retroiluminación

- Imagen en tijeras en la retinoscopia
- Signo del reflejo en gota de aceite de Charleaux

Signos e índices videoqueratográficos-Rabinowitz (valores clásicos)*

- Asimetría superior/inferior marcada
- Potencia dióptrica aumentada de manera localizada
- Valores de k mayores de 47,2
- Valor I-S (asimetría dióptrica inferior-superior) mayor de 1,6
- KISA % mayor de 100, etc.

*Dependen de cada software en particular.

La etiopatogenia de la enfermedad sigue siendo desconocida, pero los grandes avances en biología molecular han permitido indagar sobre diferentes factores implicados en la enfermedad, como factores inflamatorios, factores de estrés oxidativo, factores biomecánicos, factores genéticos, etc.

Cuadro 13-2 (12) tomado de :

Martínez, C. P., Aresti, A. L., & Martínez, J. A. (2014). Ectasias corneales naturales. In *Biomecánica y arquitectura corneal* (pp. 153-164). Elsevier España



INTRODUCCIÓN

Los pacientes con queratocono pueden usar lentes de contacto para corregir la agudeza visual, pero en casos muy avanzados, solo es útil un trasplante de córnea. Actualmente, existen opciones de tratamiento, como el Crosslinking corneal, para detener la progresión del queratocono en una etapa temprana.

El procedimiento de Crosslinking se lleva a cabo como una intervención ambulatoria con anestesia tópica, que se puede realizar tanto en pacientes adultos como en niños. El estándar de oro es el procedimiento epi-off según el protocolo de Dresdner [1].

Los componentes principales de CXL son un fotosensibilizador, una fuente de luz ultravioleta y la reacción fotoquímica resultante.

Riboflavina: Un fotosensibilizador es una molécula que absorbe energía luminosa y produce un cambio químico en otra molécula.

En CXL, la riboflavina se usa como fotosensibilizador. Es seguro a nivel sistémico y puede ser absorbido adecuadamente por el estroma corneal por vía tópica. Tiene un pico de absorción a 370 nm.[3](13)

Luz ultravioleta: Como se observó que el pico de absorción de la riboflavina era de 370 nm, se descubrió que la luz UV-A era ideal para CXL, mientras que al mismo tiempo protegía las otras estructuras oculares. Se encontró que la fluencia total requerida era de 5,4 J/cm².

Variaciones en la técnica quirúrgica

Método sin epitelio (EPI-OFF)

El epitelio se desbrida manualmente para permitir una mejor penetración debido a que este promueve una barrera a la difusión de la riboflavina al estroma. El método de eliminación del epitelio es el método estándar y sigue siendo el más eficaz.[4](13)

Método sobre epitelio (EPI-ON) / Método transepitelial



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Se han probado varias técnicas para evitar el desbridamiento del epitelio. Estos incluyen el uso de agentes farmacológicos para aflojar las uniones intraepiteliales, la creación de bolsas intraestromales para la introducción directa de riboflavina y la iontoforesis.(13)

En este método se evitan las complicaciones inducidas por el desbridamiento, como el dolor posoperatorio y la opacidad corneal(Haze) hasta el momento los estudios han demostrado una menor eficacia de CXL en este método por su menor penetrancia al estroma.[5]

ANTECEDENTES

El queratocono es una enfermedad corneal no inflamatoria categorizada dentro de las ectasias corneales en la cual la córnea adopta una forma cónica debido al adelgazamiento y protrusión, que progresa durante la adolescencia y la adultez temprana.

El queratocono en pacientes pediátricos puede ser un desafío difícil de tratar debido a la conjuntivitis alérgica crónica y la mala adherencia al tratamiento.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué efecto tiene el crosslinking corneal sobre la estabilidad topográfica (queratometrías) para detener el proceso para que una córnea biomecánicamente estable se desestabilice clínicamente y topográficamente?

JUSTIFICACIÓN

El queratocono en pacientes pediátricos puede ser un desafío difícil de diagnosticar y tratar debido a ciertos factores concomitantes como frotamiento ocular ,historia familiar, conjuntivitis alérgica crónica,no diagnóstico temprano y la mala adherencia al tratamiento; que conllevan y obligan a un rápido y temprano tratamiento para evitar grados de queratocono avanzado que conlleven a la ambliopía o ceguera en edades pediátricas.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

HIPÓTESIS

Se cree que ciertos factores como alergia, enfermedad atópica, frotamiento ocular crónico asociado a estos pacientes tienen más prevalencia en pacientes pediátricos y que cierra el círculo vicioso que entretiene el proceso inflamatorio y la rápida progresión del queratocono.

OBJETIVO GENERAL

Revisión de expedientes clínicos de pacientes pediátricos con diagnóstico clínico y topográfico de queratocono en población mexicana pediátrica en un centro de concentración oftalmológico de 2020 a 2022 tratados con Crosslinking corneal y valoración de estabilidad queratométrica posterior a este tratamiento y los factores desencadenantes a dos años.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.1. Realizar la recolección de datos de los pacientes.
- 1.2. Realizar una base de datos con los datos obtenidos y analizados.
- 1.3. Reportar los hallazgos queratométricos de los pacientes sometidos a crosslinking dentro del periodo de tiempo establecido.
- 1.4. Analizar los síntomas clínicos presentados por los pacientes.
- 1.5. Relacionar los síntomas presentados con los hallazgos clínicos y queratométricos reportados.
- 1.6. Analizar los datos demográficos reportados con la epidemiología reportada en la literatura nacional e internacional.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional retrospectivo con revisión de pacientes de 18 años o menos que se habían sometido a CXL por queratocono en su visita inicial, visita de 1 año y 2 años en el Hospital oftalmológico Conde de Valenciana en 2020.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional retrospectivo con revisión de pacientes de 18 años o menos que se habían sometido a CXL acelerado por queratocono en su visita inicial (2020), visita de 1 año y 2 años en el Servicio de Córnea del Hospital oftalmológico “Conde de Valenciana” en 2020.

Los datos recopilados incluyeron características demográficas, conjuntivitis alérgica concomitante, valores queratométricos como Kmin, Kmax y Kmedia, grosor corneal central, punto más delgado de la córnea (mediante el dispositivo Pentacam (Oculus, Wetzlar, Alemania) comprende una cámara rotatoria de Scheimpflug) y mejor agudeza visual corregida (BCVA) en su visita inicial, visita de 1 año y 2 años. Los criterios de progresión se definieron como dos de tres de los siguientes: $>1D$ en Kmax, paquimetría $\geq 2\%$ de disminución en el grosor corneal central y pérdida de dos líneas visuales en mediciones consecutivas.

Criterios de inclusión:

- Hombres y mujeres menores de 18 años.
- Sujetos que fueron sometidos a Crosslinking en el Instituto oftalmológico “Conde de Valenciana” en el periodo de tiempo comprendido
- Pacientes con diagnóstico clínico y topográfico de Queratocono
- Pacientes que cursen con expediente completo

Criterios de exclusión:

- Pacientes no pediátricos
- Pacientes con opacidad corneal
- Enfermedades concomitantes
- Queratocono avanzado que requieren Transplante corneal
- Expediente clínico sin Queratometrías y paquimetrías previas al crosslinking, al año y dos años
- Pacientes sin seguimiento dentro del periodo especificado.

Recabación de datos



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Se recabarán datos demográficos (edad, genero), así como conjuntivitis alérgica concomitante, diagnóstico clínico, mejor agudeza visual corregida, Topografía corneal(queratometrías/paquimetrías) .

Descripción breve de la intervención

El crosslinking o entrecruzamiento de la córnea (CXL) es un método con el fin de lograr un efecto fortalecedor de tejido corneal y detener la progresión del queratocono, el uso de riboflavina (vitamina B2) se combina con la radiación ultravioleta A (UV-A).La riboflavina juega el papel de un fotosensibilizador en el proceso de fotopolimerización y combinado con la radiación UV-A aumenta la formación de enlaces covalentes de colágeno a base de carbonilo intrafibrilares e interfibrilares a través de un proceso molecular que aún no ha sido completamente dilucidado.

TAMAÑO Y TIPO DE LA MUESTRA

Se evaluaron 54 ojos de 27 pacientes , No probabilística de casos consecutivos 18 años o menos que se habían sometido a CXL por queratocono en su visita inicial, visita de 1 año y 2 años.En el Servicio de Córnea del Hospital oftalmológico “Conde de Valenciana” en 2020 al 2022.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Variable	Definición operacional	Tipo	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de la persona hasta su inclusión en el estudio	Cuantitativa discreta continua	Años



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Topografía corneal tipo Pentacam (Valores Queratometricos)	Mapas de curvatura, mapas de elevación, tanto de la cara anterior como posterior, aberrometría y espesor en los 360°		K1, K2, KMax, paquimetría mas fina
Mejor agudeza visual corregida (MAVC)	Mejor agudeza visual corregida		Logmar/Snellen
Enfermedad concomitante (Conjuntivitis Alérgica)	Manifestación clínica que acompaña a la enfermedad principal		Si/No
Tipo de Crosslinking	Con o sin epitelio (Epi on /Epi off)		Si/No
	Tiempo desde que se realizo el procedimiento (CXL) hasta los 2 años		Años

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se realizará por medio de estadística descriptiva con medidas de dispersión y tendencia central para describir clínicamente la muestra, así como cada una de sus características principales que serán evaluadas en los participantes del estudio. Las variables cuantitativas se reportarán como medias, medianas, desviaciones estándar (SD), e intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Las variables categóricas se reportarán en términos de frecuencias y porcentajes.

Los valores de $p \leq 0.05$ serán considerados como estadísticamente significativos.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	PERIODO DE TIEMPO
Pregunta de Investigación	Diciembre del 2022
Recolección de Información	Diciembre del 2022
Procesamiento de datos	Diciembre del 2022
Análisis e Interpretación de Resultados	Diciembre del 2022
Discusión de Resultados	Diciembre del 2022
Conclusión de Resultados	Diciembre del 2022

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó la recolección y obtención de datos mediante tablas en el programa Excel para su respectivo análisis.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio y protocolo garantiza el respeto de la confiabilidad de los datos de los pacientes estudiados e incluidos en la investigación, utilizados únicamente para el propósito del estudio, los investigadores se comprometen a respetar estrictamente los códigos de ética internacional y los principios éticos presentes de la Declaración de Helsinki, además de que, conforme al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en el artículo 17. Este es un estudio retrospectivo donde no se pone en mayor riesgo al paciente fuera del que ya potencialmente tuvo.

Todos los datos obtenidos durante el estudio serán estrictamente confidenciales y serán utilizados únicamente con fines de investigación.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

No se requirió financiamiento de la investigación debido a que fue un estudio retrospectivo con estudios tipo Pentacam (Topografía Corneal) a cargo de cada paciente sometido a diagnóstico y tratamiento posterior a Crosslinking .

RESULTADOS

Se incluyeron 54 ojos de 27 pacientes. La edad media fue de $14,02 \pm 2$ años (rango: 9-18). Hubo una proporción estadísticamente significativamente mayor ($p < 0,05$) del grupo de edad de 13 a 15 años ($n = 32$ [59,3%]), sexo masculino ($n = 40$ [74,1%]), conjuntivitis alérgica concomitante ($n = 40$ [74,1%] %), y BCVA mejor que Snellen 20/50 ($n = 34$ [63%]).

Cuarenta y ocho ojos se sometieron a epi-off CXL (88,9 %) y seis epi-on CXL (11,1 %). Los valores queratométricos basales fueron: $K_{min} 48,96 \pm 5,96$ D, $K_{max} 54,56 \pm 6,58$ D, $K_{mean} 51,58 \pm 6,2$ D y punto más delgado de la córnea $455 \pm 48,36$ μ .



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Table 1. Patient Demographic and Baseline Ocular Characteristics

Characteristics	Total		P
	(n= 54)		
	n	%	
Characteristics			
Mean age (SD), yrs	14.02 (2.0)		
Groups (yrs)			
< 13	10	18.5%	
13-15	32	59.3%	
15-18	12	22.2%	
Gender			
Male	40	74.1%	<0.0001
Female	14	25.9%	
Eye			
OD	27	50%	>0.9999
OS	27	50%	
BCVA (Snellen)			
Median	20/40		
Distribution			
Better than 20/50	34	63.0%	0.012
20/50 or worse	20	37%	
Keratometric values			
Flat K (SD), diopters	48.96 (5.96)		
Steep K (SD), diopters	54.56 (6.48)		
Mean K (SD), diopters	51.58 (6.2)		
Pachymetry (SD), μ	455 (48.36)		
Allergic conjunctivitis			
Present	40	74.1%	<0.0001
Absent	14	25.9%	
CXL Corneal Epithelium			
Epi-off	48	88.9%	<0.0001
Epi-on	6	11.1%	

SD= standard deviation; OD= right eye; OS= left eye; BCVA= Best corrected visual acuity; K= Keratometry; CXL= crosslinking

RESULTADOS



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Cuarenta y siete pacientes demostraron una estabilidad estadísticamente significativa en todos los valores queratométricos. Por otro lado, siete pacientes cumplieron los criterios de

progresión, cuatro al año y tres al año de seguimiento (7,4% y 9,37%, respectivamente). Todos los pacientes que cumplían los criterios de progresión tenían conjuntivitis alérgica y seis pacientes (85,7%) tenían epi-off CXL ($p < 0,05$). Cuando los valores queratométricos basales y la edad se evaluaron como factores de riesgo de progresión, no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Table 2. Patient Keratometric Characteristics by group

Characteristic	Initial	1 year	2 years	P
	(n= 54)	(n= 54)	(n= 32)	
< 13 years				
Flat K	49.40 (3.38)	49.48 (3.53)	50.78 (4.24)	0.780
Steep K	54.47 (4.80)	54.46 (4.77)	55.20 (5.79)	0.958
Mean K	51.88 (4.21)	51.91 (3.99)	52.86 (4.89)	0.904
Pachymetry, μ	433.2 (27.99)	438 (30.61)	437.8 (48.45)	0.933
13-15 years				
Flat K	49.76 (7.01)	49.86 (6.77)	48.69 (4.93)	0.789
Steep K	55.62 (7.20)	55.79 (7.04)	54.55 (5.32)	0.792
Mean K	52.54 (7.06)	52.7 (6.80)	51.51 (5.02)	0.792
Pachymetry, μ	450.3 (53.52)	446.8 (54.27)	456 (42.47)	0.817
16-18 years				
Flat K	46.46 (3.44)	46.74 (3.78)	46.02 (4.64)	0.931
Steep K	51.82 (5.08)	51.68 (5.90)	49.75 (4.12)	0.710
Mean K	48.8 (4.39)	49.06 (4.66)	47.37 (3.23)	0.725
Pachymetry, μ	485.5 (32.35)	485.3 (37.72)	494.3 (22.97)	0.841

SD = standard deviation

Data are diopters (SD) unless otherwise indicated.



CONCLUSIONES

Se incluyeron 54 ojos de 27 pacientes. La edad media fue de $14,02 \pm 2$ años (rango: 9-18). Hubo una proporción estadísticamente significativamente mayor ($p < 0,05$) del grupo de edad de 13 a 15 años ($n = 32$ [59,3%]), sexo masculino ($n = 40$ [74,1%]), conjuntivitis alérgica concomitante ($n = 40$ [74,1%] %), y BCVA mejor que Snellen 20/50 ($n = 34$ [63%]). Cuarenta y ocho ojos se sometieron a epi-off CXL (88,9 %) y seis epi-on CXL (11,1 %). Los valores queratométricos basales fueron: Kmin $48,96 \pm 5,96$ D, Kmax $54,56 \pm 6,58$ D, Kmean $51,58 \pm 6,2$ D y punto más delgado de la córnea $455 \pm 48,36$ μ .

Cuarenta y siete pacientes demostraron una estabilidad estadísticamente significativa en todos los valores queratométricos. Por otro lado, siete pacientes cumplieron los criterios de progresión, cuatro al año y tres al año de seguimiento (7,4% y 9,37%, respectivamente).

Todos los pacientes que cumplían los criterios de progresión tenían conjuntivitis alérgica y seis pacientes (85,7%) tenían epi-off CXL ($p < 0,05$). Cuando los valores queratométricos basales y la edad se evaluaron como factores de riesgo de progresión, no hubo diferencias estadísticamente significativas.

El queratocono pediátrico puede ser un desafío difícil de tratar; aunque la conjuntivitis alérgica o el CXL epi-off podrían afectar los resultados, se ha demostrado que el CXL acelerado estabiliza los valores queratométricos en todos los pacientes pediátricos sin diferencia entre edades.

DISCUSIÓN

En la población pediátrica el queratocono (KC) conlleva varios retos o problemas de manejo distintivos en comparación con el queratocono (KC) adulto con respecto a la dificultad para el diagnóstico clínico, por topografía corneal (cooperación, accesibilidad) y las modificaciones en los esquemas de tratamiento.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

Las principales preocupaciones comprenden la progresión acelerada de la enfermedad en el grupo de edad pediátrica y el manejo de las comorbilidades como la queratoconjuntivitis vernal, frotamiento ocular, etc.

El queratocono es una enfermedad corneal de pacientes jóvenes. Suele aparecer en la 2ª década de la vida, aunque se han reportado casos de menor edad. Por ello, el interés de nuestro estudio en destacar la presencia de la enfermedad desde la infancia, coincidimos con estudios realizados del tema que estudian casos de queratocono con presentación en edad pediátrica. En el caso de nuestro estudio son pacientes que habitualmente llegaron a la consulta por diferentes motivos: examen oftalmológico, síntomas como prurito secundario a conjuntivitis alérgica, renovación de la corrección óptica, antecedentes familiares de la enfermedad, etc.

En cuanto al predominio de sexo, no existe consenso en la literatura con respecto a si la enfermedad tiene mayor frecuencia en sexo masculino o femenino, diferentes serie de casos reportan la enfermedad en ambos sexos, sin existencia de diferencias estadísticamente significativa entre ellos, sin embargo en nuestro estudio fue más prevalente en el sexo masculino (74.1%). La enfermedad tiene carácter hereditario y en cuanto a enfermedades asociadas, los resultados obtenidos son similares a los estudios existentes de la enfermedad. Se reporta que mayormente con el asma bronquial y las alergias. La conjuntivitis alérgica (74.1%) fue la afección oftalmológica más frecuente.

En cuanto al tratamiento el Crosslinking en nuestro estudio fueron utilizadas dos modalidades de tratamiento EPI OFF (Método sin epitelio) / EPI ON (Método sobre o con epitelio) con variaciones a la exposición de UV (tiempo) el Crosslinking Acelerado. Este método estudios han demostrado que con una dosis de irradiación de 10 mW/cm² durante 9 minutos tiene un mejor perfil terapéutico y de seguridad que dosis de irradiación más altas durante un período más corto, además que nuestra población pediátrica sería un procedimiento más fácil y eficaz de aplicar (13).

Se llegó a la conclusión todos los pacientes que cumplían los criterios de progresión tenían conjuntivitis alérgica y seis pacientes (85,7%) tenían epi-off CXL ($p < 0,05$). Cuando los valores queratométricos basales y la edad se evaluaron como factores de riesgo de progresión, no hubo diferencias estadísticamente significativas (13).

El queratocono en edad pediátrica puede ser un desafío difícil de tratar; aunque la conjuntivitis alérgica o el CXL epi-off podrían afectar los resultados, se ha demostrado que el CXL acelerado



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”[®]

estabiliza los valores queratométricos en todos los pacientes pediátricos sin diferencia entre edades.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno de los investigadores participantes tuvo algún conflicto de interés

BILBIOGRAFÍA

- 1) P T Ashwin, P J McDonnell. Collagen cross-linkage: a comprehensive review and directions for future research. *Br J Ophthalmol* 2010;94:965e970.
- 2) Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2003 May;135(5):620-7.
- 3) Sorkin N, Varssano D. Corneal Collagen Crosslinking: A Systematic Review. *OPH*. 2014;232(1):10-27. doi:10.1159/000357979
- 4) Randleman JB, Khandelwal SS, Hafezi F. Corneal cross-linking. *Surv Ophthalmol*. 2015;60(6):509-523. doi:10.1016/j.survophthal.2015.04.002
- 5) 13. Barraquer RI, De Toledo MC, Torres E. Distrofias y degeneraciones corneales. Barcelona: Espax, 2004.
- 6) 14. Rabinowitz YS. Ectatic disorders of the cornea. In: Foster CS, Azar D, Dohlman CH (eds.). *Smolin and Thoft's the cornea: scientific foundations and clinical*. Philade
- 7) 15. Jonas JB, Nangia V, Matin A, Kulkarni M, Bhojwani K. Prevalence and associations of keratoconus in rural maharashtra in central India: the central India eye and medical study. *Am J Ophthalmol* 2009;148: 760-5.
- 8) 16. Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. *A J Ophtahmol* 1986; 102: 267-
- 9) Galvis V, Sherwin T, Tello A, Merayo J, Barrera R, Acera A. Keratoconus: an inflammatory disorder? *Eye*. 2015;29:843-59.
- 10) Konstantopoulos A, Mehta JS. Conventional versus accelerated collagen cross- linking for keratoconus. *Eye Contact Lens*. 2015;41(2):65-7.
- 11) Mastropasqua L. Collagen cross-linking: When and how? A review of the state of the art of the technique and new perspectives. *Eye Vis (Lond)*. 2015;2:19.
- 12) Martínez, C. P., Aresti, A. L., & Martínez, J. A. (2014). Ectasias corneales naturales. In *Biomecánica y arquitectura corneal* (pp. 153-164). Elsevier España
- 13) *Corneal collagen cross-linking - EyeWiki*. (s/f). Aao.org. Recuperado el 9 de agosto de 2023, de https://eyewiki.aao.org/Corneal_Collagen_Cross-Linking
- 14) Rojas-Álvarez, E. (2019). Queratocono en edad pediátrica: características clínico-refractivas y evolución. Centro de Especialidades Médicas Fundación Donum, Cuenca,

Ecuador, 2015-2018. *Revista mexicana de oftalmología*, 93(5).
<https://doi.org/10.24875/rmo.m19000082>

- 15) (S/f). Recuperado el 9 de agosto de 2023, de
<http://file:///C:/Users/lfpa/Downloads/Dialnet-ElQueratoconoSuDiagnosticoYManejoUnaRevisionBiblio-6246985.pdf>