



## Un enfoque innovador para el tratamiento del queratocono: Cross-Linking Corneal

El queratocono es una **enfermedad de la córnea no inflamatoria y degenerativa**, caracterizada por el adelgazamiento y el estiramiento. La incidencia es de aproximadamente 1 caso de cada 2.000 personas y, en general, los sujetos afectados por esta patología tienen una edad entre 10 y 25 años. Muy raramente solo se ve afectado un ojo, mientras que en el 90% de los casos se informa la bilateralidad. La progresión varía de un sujeto a otro: de hecho, la seriedad de la condición no puede correlacionarse con la edad en la que se manifiesta, o la agudeza de visión en el diagnóstico. En general, el primer ojo afectado desarrollará la mayor deformación. En algunos pacientes la enfermedad progresa en pocos meses y después se estabiliza durante años, mientras que en otros se observa un empeoramiento continuo.

En el inicio se desarrolla una curvatura irregular, modificando la potencia refractiva de la córnea, produciendo imágenes distorsionadas, visión borrosa en un rango corto y largo, y sensibilidad a la luz. Los pacientes también podrían quejarse de empeoramiento de visión en cualquier distancia. La visión continúa deteriorándose irreversiblemente y esto supone cambios frecuentes de gafas. En la etapa inicial se podrían atribuir los síntomas a la **miopía** asociada con **astigmatismo**.

En estos pacientes, debido a su debilidad estructural, la córnea tiende a estirarse progresivamente y se hace más delgada hacia el ápice. Por tanto, se desarrolla una curvatura irregular de la córnea, a medida que pierde su forma típica y asume la forma cónica característica.

Los exámenes biomicroscópicos de la córnea, revelan una disminución considerable de su grosor desde la base del cono hacia el ápice (hasta el 80% del grosor normal). Al mismo tiempo, el pico del cono se vuelve opaco, debido a la alteración metabólica local.

Las etapas del queratocono consideran diversos factores, tales como los datos anamnésticos, historial clínico, exámenes de diagnóstico (topografía, paquimetría, etc.).

ETAPAS DE KRUMEICH				
Queratocono	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Miopía y astigmatismo	< 5 D	> 5 D hasta < 8 D	> 8 D < 10 D	No se puede medir
Lecturas K	< 48 D	< 53 D	> 53 D	> 55 D
Opacidad Corneal	Estrías de Vogt + - - Ausencia de cicatrices	Estrías de Vogt +- ausencia de cicatrices	Estrías de Vogt +++ Ausencia de cicatrices	Cicatrices
Paquimetría	Normal	> 400µm	> 200 µm < 400 µm	< 200 µm

Si se descuida la enfermedad, el ápice corneal se ulcera con una consecuente perforación. Los pacientes experimentan **dolor, lacrimación y blefarospasmo**. Estos cambios en la córnea producen una alteración en la organización de las proteínas corneales, causando micro cicatrices que distorsionan las imágenes y, en algunos casos, pueden reducir el paso de la luz.

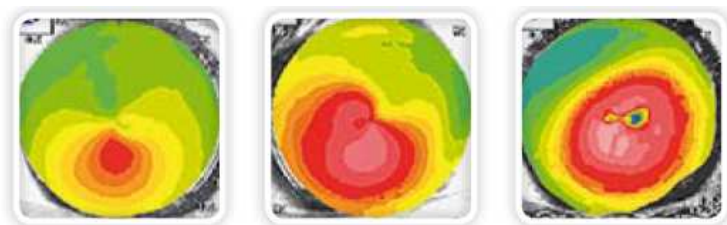
Tal como se menciona anteriormente, con el fin de corregir la visión se hace necesario cambiar las gafas frecuentemente.

Cuando la deformación progresa y el astigmatismo se vuelve tan irregular que es imposible asegurar una buena visión con las gafas, entonces es necesario utilizar lentes de contacto. No existe un tipo de lentes de contacto individual que se ajuste a todos los pacientes afectados con queratocono; de hecho, se tiene que evaluar cuidadosamente cada situación individual para encontrar la lente que ofrezca la mejor combinación de agudeza visual y comodidad. En el diseño y fabricación de las lentes de contacto adecuadas para este propósito, es muy útil realizar una Topografía Corneal acompañada por un software de simulación para la aplicación de lentes de contacto.

Cuando la cornea se vuelve muy delgada, o si existe cicatrización seguida de laceraciones de la superficie corneal, entonces es necesario una cirugía de **queratoplastia**.

### TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

**Topografía Corneal**, es una técnica irremplazable para el diagnóstico y estudio de la progresión del queratocono. El topógrafo de disco de Plácido con reflexión (actualmente el más utilizado) proyecta sobre la córnea una serie de anillos con diferentes diámetros y, utilizando algoritmos especiales, devuelve una imagen de la superficie corneal atribuyendo un color diferente a los diferentes valores medidos. Cada color, de una escala dada (absoluta, relativa, personalizada, etc...) corresponde a un rango dióptrico. Normalmente, los colores “fríos” (azul, negro) se atribuyen a las áreas corneales más planas, mientras que los colores “cálidos” (rojo, rosa) representan las áreas más curvas. Estos mapas codificados con colores (topográficos) son extremadamente precisos y capaces de analizar de manera precisa (con una resolución de unas pocas micras) la forma e irregularidad de la superficie corneal. La fotografía topográfica de un paciente afectado con queratocono, está caracterizada por un incremento en la curvatura corneal (matices cálidos en donde generalmente la parte más roja corresponde al ápice del cono) generalmente localizada en el sector ínfero-temporal o, raramente, en el central.



*Topografías de pacientes afectados por queratocono, en diferentes etapas.*

**Tomografía** (o topografía con lámpara de hendidura). También ofrece datos de la superficie posterior de la córnea (usualmente la primera zona afectada en el queratocono). Permite un mapa paquimétrico para prepararse con mediciones de punto a punto del grosor corneal.

**Paquimetría.** Consiste de un examen instrumental ecográfico que permite mediciones del grosor corneal en diversos sectores. Es indispensable para clasificar la etapa del queratocono, evaluación de su progresión y definición sobre la indicación de un CL.

**Microscopía Confocal** con Confoscan. Es particularmente adecuado en el estudio in-vivo de todas las capas celulares y de tejido de la córnea. Permite la evaluación de las alteraciones específicas de la córnea, que se desarrollan con el avance de la patología, revelando la presencia de áreas de incremento de reflexión, estructuras anómalas cerca de la membrana de Bowman y la presencia de estrías de Vogt. Estas evaluaciones pueden ofrecer un apoyo clínico válido para la estrategia terapéutica correcta, por ejemplo, la determinación sobre la tolerancia de la superficie a las lentes de contacto, o la elección de una técnica quirúrgica entre aquellas disponibles (queratoplastia lamelar, perforante, implante de ICRs (anillos corneales intraestromales), Cross-Linking).

## INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA

### Gafas y Lentes de Contacto

En las etapas iniciales del queratocono (la etapa refractiva) existe suficiente astigmatismo regular, algunas veces asociado con una ligera miopía, y se puede corregir la ametropía con gafas; si el astigmatismo se vuelve más irregular y se incrementa la ametropía, ya no es posible la corrección con gafas y es necesario recurrir al uso de lentes de contacto.

### ICRs

Los Anillos Corneales Intraestromales, consisten de dos anillos semi circulares de material sintético transparente que se insertan detrás de la córnea después de cortar al 70% de la profundidad del estroma corneal, dejando un espacio de 1 mm desde el limbo. Es un método utilizado para mejorar la agudeza visual. Fueron aprobados por la FDA en el año 2004 para la reducción de miopía y del astigmatismo irregular en el queratocono.

### Trasplante de Córnea

En las etapas avanzadas del queratocono, en donde las alteraciones corneales (grosor, estructural del tejido, etc...) se vuelven serias, es inevitable la cirugía de queratoplastia lamelar o perforante.

### Cross-Linking Corneal

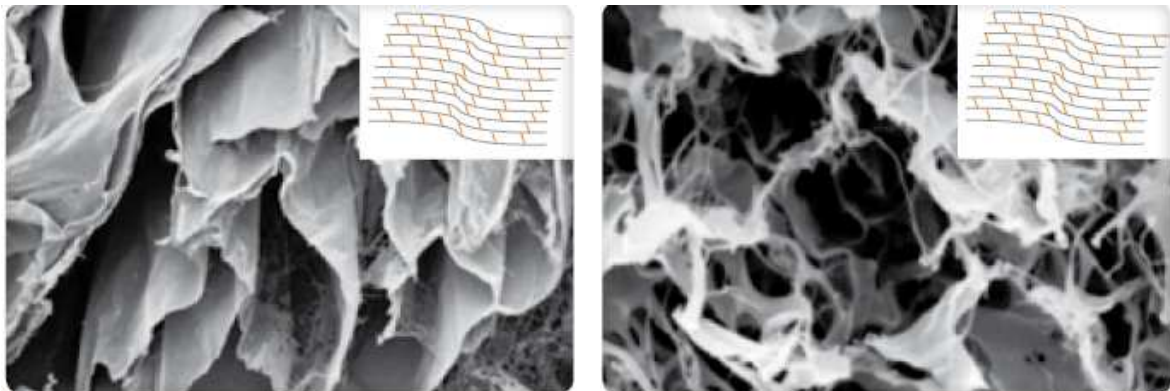
El Cross-Linking Corneal es un tratamiento que utiliza una combinación de luz ultravioleta de tipo A, emitida por un instrumento especial (VEGA®) y gotas de vitamina B2 (RIBOFLAVINA, RICROLIN®). Este tratamiento permite la formación de nuevos vínculos entre las fibras de colágeno corneal (cross-linking), provocando un incremento en la rigidez biomecánica de la estructura corneal. Los estudios realizados han demostrado que esta técnica es capaz de reducir el astigmatismo y detener la progresión del queratocono, evitando, por tanto, un trasplante corneal.



### Procedimiento del Tratamiento

- Instilación de POLICARPINA al 2%
- Anestesia local
- Abrasión del epitelio (Ø 8-9 mm)
- Introducción de gotas de fosfato de Riboflavina cada 1-2 minutos en la etapa de imbibición y durante los 30 minutos de irradiación (6 veces de 5 minutos cada uno), con rayos UV-A de 370nm, emitidos por un aparato especial (VEGA®)
- Medicamentos intraoperatorios y colocación de la lente de contacto terapéutica

### Cross-Linking de las fibras de Colágeno



### Terapia Postquirúrgica

La terapia postquirúrgica involucra la administración de:

- Tabletas de AMINOFTAL, 2 tabletas dos veces al día, durante 10 días.
- Gotas de OFLOXACIN, 1-2 gotas cuatro veces al día, durante 20 días.
- Gotas de FLURBIPROFENO, 1-2 gotas cuatro veces al día, durante 20 días.
- Gotas de TIRUM, 1-2 gotas cuatro veces al día, durante 3 meses.

## CONCLUSIONES

- **El tratamiento de colágeno corneal con Riboflavina/UV-A, modifica las características bioquímicas y biomecánicas de la córnea.**
- **Sobre todo, el tratamiento con fosfato de riboflavina + radiaciones UV-A en la parte frontal de la córnea (200-250  $\mu\text{m}$ ), causa un incremento en la rigidez y compacta el tejido estromal (debido a un incremento en el diámetro de 12% en nm de las fibras de colágeno).**
- **No se dañan las estructuras sensibles del ojo (endotelio, retina, cristalino).**
- **Se detiene la progresión del queratocono y la visión se estabiliza, o mejora.**

## Bibliografía

AAVV. Il cheratotono, edizioni SOI

Parasurgical therapy for keratoconus by riboflavin–ultraviolet type A rays induced cross-linking of corneal collagen.

Preliminary refractive results in an Italian study. Aldo Caporossi, MD, Stefano Baiocchi, MD, Cosimo Mazzotta, MD, Claudio Traversi, MD, Tomaso Caporossi, M J. *Cataract Refract Surg* 2006; 32: 837-845.

## Nota:

"La traducción al castellano no ha sido preparada por ningún traductor con titulación oficial al respecto. Ha sido preparada a título meramente informativo por Oftaltech sin ningún tipo de garantía ni responsabilidad sobre su exactitud ni aun en el caso de error. Tampoco se hace responsable Oftaltech sobre las informaciones contenidas en el documento original. El destinatario deberá efectuar sus propias comprobaciones al respecto y no efectuará ninguna actuación sobre la base de la información suministrada por Oftaltech."