

GOBIERNO FEDERAL



SALUD

SEDENA

SEMAR

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

Diagnóstico y Manejo del **QUERATOCONO**

Evidencias y Recomendaciones

Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: **IMSS-522-11**

CONSEJO DE
SALUBRIDAD GENERAL



Av. Paseo de La Reforma #450, piso 13,
Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, CP 06600, México, D. F.
www.cenetec.salud.gob.mx

Publicado por CENETEC
© Copyright CENETEC

Editor General
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse de que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta guía, que incluye evidencias y recomendaciones y declaran que no tienen conflicto de intereses.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las recomendaciones aquí establecidas, al ser aplicadas en la práctica, podrían tener variaciones justificadas con fundamento en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y preferencias de cada paciente en particular, los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada Institución o área de práctica.

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud.

Deberá ser citado como: **Diagnóstico y Manejo del Queratocono**, México: Secretaría de Salud, 2010.

Esta guía puede ser descargada de Internet en: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html

H18 Otros trastornos de la cornea
 H186 Queratocono
 GPC: Diagnóstico y Manejo del Queratocono

AUTORES Y COLABORADORES

Coordinadores:

Dra. Yuribia Karina Millán Gámez	Médico Oftalmólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Coordinador de Programas Médicos de la División de Excelencia Clínica	Sociedad Mexicana de Oftalmología
----------------------------------	--------------------	--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

Autores :

Dra. Reyna Ivonné Tello Medina	Oftalmología	Instituto Mexicano del Seguro Social	Hospital General de Zona # 50 San Luis Potosí, S.L.P.	Colegio Potosino de Oftalmólogos
Dr. Antonio Alejandro Vázquez Cerón	Oftalmología	Instituto Mexicano del Seguro Social	Unidad Médica de Alta Especialidad # 71, Torreón , Coahuila	Sociedad de Oftalmólogos de la Laguna
Dra. Rocío Adriana Horcasitas Ibarra	Oftalmología	Instituto Mexicano del Seguro Social	Hospital Regional General. #1, Culiacán Sinaloa	Colegio de oftalmólogos de Culiacán.

Validación interna:

Dr. Jorge Luis Domene Hinojosa	Oftalmología	Instituto Mexicano del Seguro Social	Hospital de Especialidades de la UMAE No. 25 Monterrey, Nuevo León	Sociedad Mexicana de Oftalmología
Dra. Telma Gaxiola Armenta	Oftalmología	Instituto Mexicano del Seguro Social	Hospital de Especialidades de la UMAE Centro Médico Nacional del Noroeste. No. 2 "Luis Donaldo Colosio Murrieta" Ciudad Obregón, Sonora	Sociedad Mexicana de Oftalmología

ÍNDICE

AUTORES Y COLABORADORES	3
1. CLASIFICACIÓN	5
2. PREGUNTAS A RESPONDER EN ESTA GUÍA.....	6
3. ASPECTOS GENERALES.....	7
3.1 ANTECEDENTES.....	7
3.2 JUSTIFICACIÓN	7
3.3 PROPÓSITO	8
3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA	8
3.5 DEFINICIÓN.....	9
4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES	10
4.1 DIAGNÓSTICO.....	11
4.1.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO	11
4.2 TRATAMIENTO	16
4.2.1 TRATAMIENTO.....	16
4.3 CRITERIOS DE REFERENCIA.....	20
4.3.1 TÉCNICO-MÉDICOS.....	20
4.3.1.1 REFERENCIA AL SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN	20
5. ANEXOS.....	22
5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA.....	22
5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN	24
5.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD.....	25
5.4 MEDICAMENTOS	26
5.5 ALGORITMOS	27
6. GLOSARIO.....	28
7. BIBLIOGRAFÍA.....	29
8. AGRADECIMIENTOS.	32
9. COMITÉ ACADÉMICO.....	33
10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR.....	34
11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA.....	35

1. CLASIFICACIÓN

Catálogo Maestro: IMSS-522-11	
Profesionales de la salud.	Medicina General, Medicina Familiar, Oftalmología
Clasificación de la enfermedad	H186 Queratocono
Categoría de GPC.	Primero, Segundo y Tercer Nivel de Atención
Usuarios potenciales	Médico Oftalmólogo, Médico General, Médico Familiar, Personal de salud en formación y servicio social
Tipo de organización desarrolladora	Instituto Mexicano del Seguro Social
Población blanco.	Toda la población portadora de Queratocono
Fuente de financiamiento/patrocinador.	Instituto Mexicano del Seguro Social
Intervenciones y actividades consideradas.	Exploración Oftalmológica Biomicroscopía Queratometría Paquimetría Topografía corneal Cross linking Anillos estromales
Impacto esperado en salud.	Detección temprana de los casos de queratocono Retraso en los procedimientos de trasplante corneal Mejoría visual aunque reducida Reducción en los casos de ceguera por Queratocono
Metodología ¹ .	Adopción de guías de práctica clínica: revisión sistemática de la literatura, recuperación de guías internacionales previamente elaboradas, evaluación de la calidad y utilidad de las guías/revisiones/otras fuentes, selección de las guías/revisiones/otras fuentes con mayor puntaje, selección de las evidencias con nivel mayor, de acuerdo con la escala utilizada, selección o elaboración de recomendaciones con el grado mayor de acuerdo con la escala utilizada.
Método de validación y adecuación.	Enfoque de la GPC: enfoque a responder preguntas clínicas mediante la adopción de guías y/o enfoque a preguntas clínicas mediante la revisión sistemática de evidencias en una guía de nueva creación Elaboración de preguntas clínicas. Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia. Protocolo sistematizado de búsqueda. Revisión sistemática de la literatura. Búsquedas mediante bases de datos electrónicas. Búsqueda de guías en centros elaboradores o compiladores. Búsqueda en páginas Web especializadas Búsqueda manual de la literatura. Número de fuentes documentales revisadas: 6 Guías seleccionadas: 4 Revisiones sistemáticas: 2 Ensayos controlados aleatorizados: 1 Reporte de casos: 0 Otras fuentes seleccionadas: 1
Método de validación	Validación del protocolo de búsqueda: División de Excelencia Clínica Método de validación de la GPC: validación por pares clínicos. Validación interna: Instituto Mexicano del Seguro Social Revisión institucional: Instituto Mexicano del Seguro Social Validación externa: Verificación final:
Conflicto de interés	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés.
Registro y actualización	Catálogo maestro IMSS-522-11

PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GUÍA PUEDE CONTACTAR AL CENETEC A TRAVÉS DEL PORTAL: WWW.CENETEC.SALUD.GOB.MX

2. PREGUNTAS A RESPONDER EN ESTA GUÍA

1. En la población general ¿Cuáles son los datos clínicos que permiten sospechar la presencia de queratocono?
2. En la población con sospecha de queratocono ¿Cuáles son los exámenes que permiten establecer el diagnóstico definitivo?
3. En los pacientes con diagnóstico de queratocono ¿Cuáles son los criterios para indicar lente de contacto rígido?
4. En los pacientes con diagnóstico de queratocono ¿Cuáles son los criterios para indicar cross linking?
5. En los pacientes con diagnóstico de queratocono ¿Cuáles son los criterios para indicar colocación de anillos intraestromales?

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 ANTECEDENTES

El queratocono es una enfermedad corneal bilateral, no inflamatoria, con una incidencia de aproximadamente 1/2000 habitantes en la población general, sin embargo los casos menos obvios como el queratocono frustro son más comunes. El queratocono es caracterizado por incremento progresivo de la curvatura corneal, con adelgazamiento apical y astigmatismo corneal irregular con un desarrollo cónico de la superficie de la córnea y disminución de la visión por defectos astigmáticos irregulares secundario a estos cambios biofísicos. En estadios avanzados puede presentarse la intolerancia a la corrección óptica (gafas o lentes de contacto) y requerir de una cirugía. Afectando así diversos factores psicológicos, cosméticos, prácticos y económicos en la calidad de vida. (Rose 2000)

Existe además el queratocono forma “fruste” (del latín: “frustum-fruste”: rudimentario, primitivo) este se refiere a la presencia de datos topográficos anormales sugestivos de queratocono en sus fases iniciales cuando aún no habrían hecho aparición los hallazgos clínicos. Indicaría la presencia de una debilidad estructural y una posible predisposición a desarrollar un queratocono clínico. Puede tener una base hereditaria o concurrir otros factores en la patogénesis del queratocono. Otras denominaciones empleadas en la literatura serían: *Keratoconus Suspect*, *Keratoconus Subclinical*, *Low Expression Keratoconus* y *Subtle keratoconus*. La palabra fruste, no existe en castellano y con frecuencia se emplea también “fruste o frusto” o frustrado, por calco semántico del latín “frustum”, pero su uso no es correcto.

Estos casos presentan una prevalencia de solo 0.5-1% de la población normal y tienen topografías con signos de sospecha de queratocono. Este es un escalón en la evolución natural de queratocono, el siguiente paso sería el queratocono incipiente para llegar finalmente al queratocono clínico y entonces clasificarlo en estadios de Amsler. (Rodríguez-Ausín 2007)

3.2 JUSTIFICACIÓN

El queratocono es una enfermedad que se presenta desde edades tempranas de la vida, los pacientes con queratocono reportan frecuentemente disminución de la visión (distorsión, deslumbramiento, diplopía monocular o imágenes fantasmas) con múltiples intentos insatisfactorios de obtener corrección óptima con lentes. La prevalencia de esta enfermedad en países como Estados Unidos en la población general varía desde 50-200 casos por cada 100,000 personas (Weissman 2010). La detección temprana permite mejoría visual del paciente, y en casos de queratocono avanzado existen alternativas quirúrgicas para la mejoría visual y la reintegración del paciente a sus actividades cotidianas. Por lo cual se convierte en prioridad, el objetivo de lograr la mejor capacidad visual de estos pacientes, con cualquiera de los tratamientos establecidos de manera oportuna

3.3 PROPÓSITO

El propósito de esta guía es ofrecer, a partir de la evidencia disponible, las mejores recomendaciones para la práctica clínica del paciente con queratocono poniendo a disposición del personal de la salud involucrado las herramientas necesarias para sospechar esta patología y realizar un envío adecuado al segundo nivel para establecer un diagnóstico temprano y de certeza por el oftalmólogo. Además brindar apoyo en la toma de decisiones para realizar el tratamiento médico-quirúrgico para cada caso considerando diferentes factores y técnicas quirúrgicas, con el fin de prevenir la pérdida visual.

3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA

La guía de práctica clínica: Diagnóstico y Manejo del Queratocono, forma parte de las guías que integrarán el catálogo maestro de guías de práctica clínica, el cual se instrumentará a través del Programa de Acción Desarrollo de Guías de Práctica Clínica, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el Programa Nacional de Salud 2007-2012.

La finalidad de este catálogo, es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

Esta guía pone a disposición del personal del primer nivel de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre:

Primer nivel de atención

- Detección temprana de pacientes con defectos refractivos altos que no mejoran totalmente con lentes
- Realizar envío a segundo nivel de atención para diagnóstico de certeza

Segundo nivel de atención

- Detección temprana de pacientes sospechosos de queratocono mediante:
- Realización de estudio de retinoscopia, refractivo y queratométrico.
- Realización de estudio de topografía corneal ante pacientes con sospecha de queratocono.
- Realización de estudio de paquimetría en los pacientes con sospecha de queratocono.
- Envío a tercer nivel de atención para atención de tratamiento de todo individuo con diagnóstico de queratocono que es intolerante al lente de contacto.

Tercer nivel de atención

- Diagnóstico de certeza de queratocono

- Vigilancia cercana para determinar cambios en la córnea
- Tratamiento del queratocono según estadio del queratocono.
- Vigilancia del queratocono posterior a la técnica implementada para su control para confirmar su estabilidad.

Lo anterior favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica, contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas y de las comunidades, que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud.

La finalidad es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales en los diferentes niveles de atención sobre el queratocono

3.5 DEFINICIÓN

El queratocono es una enfermedad en la que la superficie de la córnea normalmente plana se vuelve más delgada y comienza a abultarse en forma de cono. Esto cambia las propiedades físicas normales de la córnea, y se produce un error de refracción, que suele ser un cambio miópico. A menudo se asocia a astigmatismo. También puede ser iatrogénica (llamado queratectasia), por ejemplo, como resultado de láser in situ queratomileusis (LASIK). Afecta comúnmente a niños y adultos jóvenes y puede ser progresivo (NICE 2009)

Usualmente lentes o lentes de contacto pueden ayudar a la gente con casos menos severos de queratocono. Eventualmente algunos pacientes pueden necesitar de trasplante de córnea. (NICE 2007)

4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

La presentación de la evidencia y recomendaciones en la presente guía corresponde a la información obtenida de GPC internacionales, las cuales fueron usadas como punto de referencia. La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron. Las evidencias en cualquier escala son clasificadas de forma numérica y las recomendaciones con letras, ambas, en orden decreciente de acuerdo a su fortaleza.

Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una de las GPC. En la columna correspondiente al nivel de evidencia y recomendación el número y/o letra representan la calidad y fuerza de la recomendación, las siglas que identifican la GPC o el nombre del primer autor y el año de publicación se refieren a la cita bibliográfica de donde se obtuvo la información como en el ejemplo siguiente:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. La valoración del riesgo para el desarrollo de UPP, a través de la escala de Braden tiene una capacidad predictiva superior al juicio clínico del personal de salud	2++ (GIB, 2007)

En el caso de no contar con GPC como documento de referencia, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas a través del análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. La escala utilizada para la gradación de la evidencia y recomendaciones de estos estudios fue la escala Shekelle modificada.

Cuando la evidencia y recomendación fueron gradadas por el grupo elaborador, se colocó en corchetes la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación, y posteriormente el nombre del primer autor y el año como a continuación:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. El zanamivir disminuyó la incidencia de las complicaciones en 30% y el uso general de antibióticos en 20% en niños con influenza confirmada	la [E: Shekelle] Matheson, 2007

Los sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones se describen en el Anexo 6.2.

Tabla de referencia de símbolos empleados en esta guía



EVIDENCIA



RECOMENDACIÓN



PUNTO DE BUENA PRÁCTICA

4.1 DIAGNÓSTICO

4.1.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
 <p>Varios exámenes clínicos han sido definidos como cruciales para el diagnóstico de queratocono, entre los que se incluyen biomicroscopia, topografía corneal, y paquimetría corneal.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] <i>Alió 2011</i> <i>Piñero 2010</i></p>
 <p>Elevación significativa se observa en la superficie anterior y posterior de la córnea con queratocono, el adelgazamiento corneal progresivo es un signo que puede ser usado para diagnosticar esta condición, además existen signos biomicroscópicos como estrías de Vogt o anillo de Fleischer.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] <i>Alió 2011</i> <i>Piñero 2010</i></p>

R

Se deben realizar exploración oftalmológica a todos los pacientes con disminución de la agudeza visual

- Biomicroscopia en la que debemos buscar intencionadamente: Estrías de Vogt, anillo de Fleischer, signo de Rizzuti y nervios corneales prominentes, además de astigmatismo irregular alto en las queratometrías.
- Refracción: que puede mostrar miopía alta y astigmatismo irregular y que pueden no mejorar totalmente

C
[E. Shekelle]
Alió 2011
Piñero 2010

D
[E. Shekelle]
Romero-Jiménez 2010

E

La videoqueratografía sospechosa de queratocono por lo general muestra uno o más de los siguientes signos:

- Elevación de la zona central, inferior o superior
- Topográfica menor asimetría
- Cilindro oblicuo mayor que 1,5 D
- Curvatura queratométrica >47,0 D
- Espesor corneal o mínimo central <500 mm

III
[E. Shekelle]
Schlegel 2008

E

Los cambios queratométricos de la superficie corneal anterior están altamente correlacionados con los de la superficie posterior en condiciones normales y casos subclínicos, la correlación es más pobre en ojos con queratocono.

III
[E. Shekelle]
Schlegel 2008

E

El queratocono subclínico se diagnostica mediante criterios que incluyen: topografía corneal con elevación anormal localizada o asimétrica con modelo de moño inclinado, córnea con aspecto normal en la biomicroscopia con lámpara de hendidura y por lo menos una de las siguientes signos: curvatura queratométrica pronunciada (>47.00 D), cilindro oblicuo mayor de 1,50 D, espesor corneal en el centro de menos de 500 µm, o de queratocono en el otro ojo

III
[E. Shekelle]
Piñero 2010

E

Un estudio de casos y controles demostró que las queratometrías promedio en pacientes con queratocono van de:

	Queratocono (+/-DS)	Control (+/-DS)
K1	46.5+-4.8	42.8+-1.2
K2	50.2+-5.7	43.9+-1.5

III
[E.Shekelle]
Miháltz 2009

R

Se recomienda realizar queratometría en los pacientes que se sospecha de queratocono. Los valores queratométricos que apoyan este diagnóstico son valores por arriba de 47.00 D

C
[E. Shekelle]
Schlegel 2008
Piñero 2010
Alió 2011
Miháltz 2009

E

El espesor de la córnea en el queratocono se acompaña de una reducción en los valores de paquimetría y de volumen, sobre todo en casos más avanzados

III
[E.Shekelle]
Schlegel 2008

E

Se encontraron valores paquimétricos que disminuyen conforme se incrementa el grado de queratocono. Los ojos con queratocono grado II tuvieron un menor volumen de la córnea que era coherente con la reducción significativa de la paquimetría.

En los ojos con queratocono grado I, adelgazamiento de la córnea se observó, a pesar de una reducción en el volumen de la córnea no lo era.

III
[E.Shekelle]
Piñero 2010
Emre 2007

E

Los reporte de paquimetría en población sana reportan cifras de promedio de 544,34 μm y 546.9 \pm 33.5 μm .

III
[E.Shekelle]
Sanchez 2007
Hahn 2003

E

Un estudio compara el grosor corneal central medido con escáner ocular, microscopia especular de no contacto y paquimetría ultrasónica comparando corneas normales con queratoconos. Los resultados sugieren que mientras que el escáner ocular y la paquimetría ultrasónica se pueden usar indistintamente en ojos normales para la medición del grosor corneal central. Sin embargo en ojos normales y con queratocono leve, el escáner ocular total y la paquimetría ultrasónica demostraron reproducibilidad comparable y el queratocono moderado mostró una mejor reproducibilidad con escáner ocular integral que la paquimetría ultrasónica.

III
[E.Shekelle]
Uc,akhan 2006

R

Todos los pacientes con sospecha clínica de queratocono, tienen que realizarse paquimetría con escáner ocular integral y la paquimetría ultrasónica, con cifras por debajo de 500 μm son altamente sospechosas de queratocono.

C
[E.Shekele]
Emre 2007
Schlegel 2008
Uc,akhan 2006

E

Utilizando un sistema de topografía corneal para discriminar entre pacientes con queratocono y pacientes con córneas normales, los estudios muestran especificidad y sensibilidad variables que fluctúan en los rangos de 15.5 μ (sensibilidad 95.1% especificidad 94.3%) hasta 35 μ (sensibilidad 97.3%, especificidad 96.9%).

III
[E.Shekelle]
Miháltz 2009
III
[E.Shekelle]
de Sanctis U 2008

E

Los ojos con queratocono clínico o subclínico tenían niveles más altos de astigmatismo manifiesto y astigmatismo corneal anterior y posterior. Existe correlación entre la magnitud del astigmatismo en la superficie corneal anterior y posterior en todos los ojos, incluyendo los ojos normales. Los hallazgos muestran que la correlación entre la curvatura anterior y posterior de la córnea se pierde cuando el queratocono está presente. Además, los cambios en la curvatura posterior fueron, mayores en magnitud que los de la superficie anterior en las etapas más avanzadas de queratocono.

III
[E.Shekelle]
Schlegel 2008

E

El análisis de todos los parámetros mostraron la mejor sensibilidad y especificidad con (sensibilidad 0.76%, especificidad 0.80%). Por el contrario, el análisis, de los parámetros de astigmatismo anterior y posterior proporciona un diagnóstico aceptable para la detección del queratocono subclínico. Con punto de corte fue de 1,05 D (sensibilidad 85,7%, especificidad 65%) para el astigmatismo anterior y 0,35 D (sensibilidad 71%, especificidad 60%) para el astigmatismo posterior

III
[E.Shekelle]

Piñero 2010

E

Los ojos con queratocono clínico o subclínico tienen niveles más altos de astigmatismo manifiesto y de astigmatismo corneal anterior y posterior. Se observó correlación entre la magnitud del astigmatismo corneal anterior y posterior en todos los ojos, incluidos los normales. Estos hallazgos muestran que la correlación entre la curvatura anterior y posterior de la córnea se pierde cuando existe queratocono

III
[E.Shekelle]

Piñero 2010

Piñero 2009

E

Se evaluó si el espesor y distribución del volumen corneal permiten diferenciar córneas normales de queratocono con escáner integral de ojos. Encontrando en ojos con queratocono:

- Grosor de 428 $\mu\text{m} \pm 72$.
- Diámetro corneal 4,8mm: 536,5 \pm 48,3 μm
- Diámetro corneal 8,8mm: 695.6 \pm 54.4 μm

En los ojos normales

- Grosor de 537 \pm 36,7 μm .
- Diámetro corneal 4,8mm: 589 \pm 36,9 μm
- Diámetro corneal 8,8mm: 712,2 \pm 50,0 μm

III
[E.Shekelle]

Ambrosio 2006

E

Se enumeran cinco criterios para la detección del queratocono: 1) ápice del cono descentrado hacia el M VI, 2) el cono redonda sobre el mapa tangencial, 3) queratometría >45.00 dioptrías, 4) el espesor corneal en el vértice del cono es de aproximadamente 30 micras más delgada que la distancia correspondiente sobre el centro de la pupila, y 5) los patrones topográficos no son simétricos

III
[E.Shekelle]

Holladay 2009

R

Todos los pacientes con sospecha de queratocono clínico o subclínico tienen que realizarse topografía de elevación, espesor y volumen corneal para establecer el diagnóstico definitivo y estadificación de la enfermedad para determinar el mejor tratamiento. Así como para hacer diagnóstico diferencial con un queratocono fruste y con un ojo normal. (Ver anexo 5.3.1.)

C
[E. Shekele]

Miháltz 2009
Piñero 2010, 2009
de Sanctis U 2008
Schlegel 2008
Ambrosio 2006

4.2 TRATAMIENTO

4.2.1 TRATAMIENTO

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

Existen diversas modalidades de tratamiento según la gravedad y el grado de deformidad corneal, como el uso de lentes aéreos para los primeros estadios. Cuando la enfermedad progresa, el afinamiento y la deformación de la córnea causa un alto astigmatismo irregular que no puede ser corregido con lentes aéreos, por lo que requiere en estos casos el uso de lentes de contacto rígido o gas permeable.

III
[E. Shekelle]

Cuevas 2009

E

Está demostrado que el uso de lentes de contacto rígidos permeables a gas mejoran la agudeza visual y reducen las aberraciones de alto orden en el paciente con queratocono moderado.

III
[E. Shekelle]

Kamar 2011
Jinabhai 2010

R

Se recomienda realizar corrección refractiva en el paciente con queratocono. Inicialmente puede realizarse mediante gafas aéreas, cuando la aberración se incrementa o la mejoría visual sea insuficiente es conveniente cambiar a lente de contacto rígido permeable a gas

C
[E. Shekelle]

Kamar 2011
Cuevas 2009
Jinabhai 2010

E

La evidencia actual sobre la seguridad y la eficacia de la inserción de queratoprótesis de hidrogel no parece adecuada para este procedimiento, solo se encuentra autorizado para la investigación

Ia
[E. Shekelle]

NICE
Insertion of hydrogel
keratoprosthesis 2004

E

Diversos reportes han demostrado que la aplicación de cross-linking en pacientes con diagnóstico de queratocono en estadio I y II han mostrado disminución en el equivalente esférico (2.25 D) así como en los valores queratométricos (máximo 2.66 D, mínimo 1.61 D)

III
[E. Shekelle]
Henriquez 2011

Otros estudios de investigación demuestran la disminución del equivalente esférico (ES), esfera y cilindro con la consiguiente mejoría visual con el uso de cross-linking.

	preoperatorio	Postoperatorio
ES	3.37	2.56
esfera	1.86	1.22
cilindro	3.0o4	2.68

E

También se demuestra disminución en las queratometrías:

QM	Preoperatorio	Postoperatorio
QM plana	46.10	45.43
QM curva	50.37	49.97
QM promedio	48.08	46.97

III
[E. Shekelle]
Vinciguerra 2009

Y disminución estadísticamente significativa en la elevación anterior, aplanando el ápex del cono hasta en 11 micras.

E

El tratamiento con riboflavina y radiación Ultravioleta-A tiene mayor éxito en pacientes jóvenes (rango de 16 a 43 años), con queratocono grado I-II (según clasificación de Amsler Krumeich), con espesor corneal central mínimo de 450µ y con intolerancia a lentes de contacto.

III
[E. Shekelle]
Henriquez 2011

E

El cross-linking obtiene aplanamiento del ápex del cono y del abombamiento de la parte de la córnea simétricamente opuesta al cono, obteniendo disminución de las queratometrías, disminución en el equivalente esférico, mejoría en la agudeza visual no corregida (AVNC), agudeza visual mejor corregida (AVMC), y disminución de los valores de elevación en la superficie anterior.

III
[E. Shekelle]
Vinciguerra 2009
Henriquez 2011
Wollensak 2006

E

Se evaluó la efectividad clínica de ocho estudios con el uso de riboflavina para el tratamiento del queratocono y se concluyó que es un tratamiento eficaz para el queratocono.

la
[E. Shekelle]
Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health 2010

E

Diversos autores han documentado que durante el cross-linking se presenta una disminución significativa en el espesor corneal central y coinciden en que la paquimetría de los pacientes que serán sometidos a este procedimiento deben contar con 400 µm de grosor en la córnea que se reducirán al final del tratamiento

III
[E.Shekelle]
Kymions 2009
Sanchez 2010
IV
[E.Shekelle]
Wollensack 2006

R

La evidencia actual sobre la seguridad y eficacia de entrecruzamiento fotoquímico con riboflavina y luz ultravioleta A (UVA) en el colágeno corneal para queratocono son insuficientes en cantidad y calidad.

No hay evidencia que suficiente para realizarlo en forma rutinaria. Por lo tanto, este procedimiento debe ser usado sólo en circunstancias especiales e informando al respecto al paciente

A
[E.Shekelle]
Interventional procedure overview of photochemical corneal collagen cross-linkage using riboflavin and ultraviolet A for keratoconus
NICE 2009

Los casos reportados en la literatura son queratocono grado I-II de la clasificación de Amsler Krumeich, con más de 450 µm de espesor corneal que no toleran el lente de contacto

C
[E.Shekelle]
Henriquez 2011

E

Actualmente se pueden colocar segmentos intraestromales para mejorar la agudeza visual en pacientes con queratocono que presentan corneas claras y un buen grosor estromal con buenos resultados.

III
[E. Shekelle]
Sanchez 2010

E

La evidencia actual sobre la seguridad y eficacia de implantes de córnea para queratocono parece adecuada para apoyar el uso de este procedimiento siempre que se ofrezca información al paciente respecto a los inconvenientes y posibilidades de complicaciones clínicas

Ia
[E. Shekelle]
Corneal implants for keratoconus
NICE 2007

E

Los segmentos corneales intraestromales reducen o eliminan efectiva y predeciblemente la miopía de entre -1.00 y -3.50D. El efecto refractivo fue estable a doce meses de seguimiento.

Ib
[E. Shekelle]
Schanzlin 2001

E

Es necesario hacer hincapié en que el objetivo de los segmentos corneales no es mejoría visual, sino que representan una alternativa para retrasar la queratoplastia penetrante en pacientes con queratocono que no tienen cicatrización central y que no toleran el lente de contacto duro

III
[E. Shekelle]
Malváiz 2009

E

Los estudios publicados sobre el implante de anillo corneal para tratar el queratocono, logran documentar mejoría de parámetros refractivos, topográficos, queratométricos y aberrométricos, así como rápida recuperación con escasa morbilidad ocular, sin embargo tiene bajo nivel de evidencia, y muestran seguimientos a corto plazo. Son estudios diseñados para evaluar la efectividad del método y no evalúan seguimiento a largo plazo que determine si estas técnicas retrasan o evitan el trasplante de cornea

la
[E. Shekelle]
Grupo de Gestión, Efectividad Clínica e Información Sanitaria 2010

E

La sensibilidad al contraste lejana disminuyó en la primera semana postoperatoria sólo para frecuencias espaciales bajas (1.5c/g y 3c/g) mejoró en el 1er y 3er mes postoperatorios en todas las frecuencias. La sensibilidad al contraste cercana disminuyó también en la primera semana en frecuencias intermedias y altas (12c/g y 18c/g) recuperándose en el 1er mes; para el 3er mes todos los ojos mostraron mejoría.

III
[E. Shekelle]
Sandoval 2009

E

La evidencia actual sobre la eficacia de implantes en la córnea para la corrección de errores refractivos muestra beneficio limitado e impredecible. Además, existe la preocupación por la seguridad del procedimiento para los pacientes con errores refractivos que puede ser corregida por otros medios, tales como gafas, lentes de contacto o refractiva con cirugía láser.

la
[E. Shekelle]
Corneal implants for the correction of refractive error NICE 2007

R

El procedimiento puede tener un impacto moderado ya que solo el 50% de los pacientes con queratocono pueden ser candidatos.

No se recomienda en los casos avanzados de queratocono, porque el beneficio refractivo de los anillos es demasiado pequeño para ser útil.

No se recomienda para corregir defectos refractivos en pacientes sin queratocono

Anillos corneales intraestromales se indican cuando:

- * Su única opción para mejorar la visión es el trasplante de córnea (se intentan antes los anillos)
- * Deterioro visual progresivo, con intolerancia a lente de contacto
- * Paciente de 21 años de edad o más
- * Córnea clara central
- * Grosor corneal de $\geq 450 \mu$ en el sitio de la incisión

Contraindicaciones

- * Enfermedad vascular del colágeno, enfermedades autoinmunes o inmunodeficiencia
- * Mujeres embarazadas o en lactancia
- * Enfermedades oculares, como erosión corneal recurrente, síndrome de Down o distrofia corneal
- * En pacientes que toman: isotretinoína y amiodarona

R

A
[E. Shekelle]

Interventional procedure overview of corneal implants for keratoconus NICE 2007

D
[E. Shekelle]

*FDA 2004
Physician Booklet
INTACS Prescription
Inserts-KC*

C
[E. Shekelle]

Ertan 2007

4.3 CRITERIOS DE REFERENCIA

4.3.1 TÉCNICO-MÉDICOS

4.3.1.1 REFERENCIA AL SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

Historia de múltiples intentos de corrección aérea en uno o ambos ojos sin buenos resultados

IV
[E. Shekelle]
Weissman 2011

✓/R

El médico familiar deberá enviar a valoración oftalmológica ordinaria a todo paciente con disminución de la agudeza visual que no corrige con lentes

Punto de Buena practica



El médico familiar deberá enviar al paciente con intolerancia a lente de contacto para realizar estudios específicos para diagnóstico de certeza, estatificación y tratamiento quirúrgico.

Punto de Buena practica



El médico familiar deberá enviar al paciente con diagnóstico de queratocono a valoración semestral con el oftalmólogo para vigilancia del queratocono, estudios de seguimiento y actualizar refracción

Punto de Buena practica

5. ANEXOS

5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

Diagnóstico de Queratocono

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.
Publicados durante los últimos 10 años.
Documentos enfocados a diagnóstico o tratamiento.

Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

Estrategia de búsqueda

Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica relacionadas con el tema: Diagnóstico y Tratamiento de Queratocono en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica y se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Keratoconus. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): Diagnosis, Corneal Topography, Aberrometry, Corneal Wavefront Aberration. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 42 resultados, de los cuales se utilizaron 2 documentos por considerarlas pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

Protocolo de búsqueda de GPC.

Resultado Obtenido para el diagnóstico de queratocono.

```
((("Keratoconus"[Mesh] AND "Keratoconus/diagnosis"[Mesh]) AND "Corneal Topography"[Mesh]) OR "Aberrometry"[Mesh]) OR "Corneal Wavefront Aberration"[Mesh] AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Guideline[ptyp])) AND (English[lang] OR Spanish[lang]) AND "2001/07/30"[PDat] : "2011/07/27"[PDat])
```

Algoritmo de búsqueda

1. Keratoconus [Mesh]
- 2.-Diagnosis [Subheading]
3. #1 AND #2
4. Corneal Topography [Mesh]
5. Aberrometry [Mesh]
6. Corneal Wavefront Aberration [Mesh]
7. #1 AND #4
8. #1 AND # 5
9. #1 AND #6
10. 2005[PDAT]: 2010[PDAT]
11. #3 AND #10
12. Humans [MeSH]
13. #11 AND # 12

14. English [lang]
15. Spanish [lang]
16. #14 OR # 15
17. #13 AND #16
18. Guideline [ptyp]
19. Practice Guideline [ptyp]
20. Meta-Analysis [ptyp]
21. Clinical Trial [ptyp]
22. #18 OR #19 OR #20 OR #21
23. #17 AND #22
24. # 1 OR # 2 AND # 4 AND #5 AND #6 AND #10 AND #12 AND #13 AND (#14 OR # 15) AND #22 (#18 OR #19 OR #20 OR #21)

Estrategia de búsqueda Para tratamiento de queratocono

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica y se utilizaron términos validados del MeSh. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): Corneal Surgery, NOT Corneal Surgery Laser, NOT Cataract, NOT Cataract Extraction, NOT Filtering Surgery. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 70 resultados, de los cuales no se utilizaron guías por considerarlas pertinentes.

Resultado Obtenido para el tratamiento de queratocono.

((("Cornea/surgery"[Mesh] NOT "Corneal Surgery, Laser"[Mesh]) NOT "Cataract"[Mesh]) NOT "Cataract Extraction"[Mesh] NOT "Filtering surgery"[All Fields] AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Guideline[ptyp])) AND (English[lang] OR Spanish[lang])) AND "2001/07/30"[PDat] : "2011/07/27"[PDat])

Algoritmo de búsqueda

1. Cornea/surgery [Mesh]
2. Corneal Surgery, Laser"[Mesh]
3. Cataract [Mesh]
4. Cataract Extraction [Mesh]
5. Filtering surgery [Mesh]
6. #1 NOT # 2
7. #1 NOT # 3
8. #1 NOT # 4
9. #1 NOT #5
10. 2005[PDAT]: 2010[PDAT]
11. #1 AND #10
12. Humans [MeSH]
13. #11 AND # 12

14. English [lang]
15. Spanish [lang]
16. #14 OR # 15
17. #13 AND #16
18. Guideline [ptyp]
19. Practice Guideline [ptyp]
20. Meta-Analysis [ptyp]
21. Clinical Trial [ptyp]
22. #18 OR #19 OR #20 OR #21
23. #17 AND #22
24. # 1 OR # 2 AND # 4 AND #5 AND #6 AND #10 AND #12 AND #13 AND (#14 OR # 15) AND #22 (#18 OR #19 OR #20 OR #21)

Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al haberse encontrado pocos documentos de utilidad, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 6 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, en 6 de estos sitios se obtuvieron 23 documentos, de los cuales se utilizaron 8 documentos para la elaboración de la guía.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	2	0
2	TripDatabase	12	4
3	NICE	9	4
4	Singapore Moh Guidelines	0	0
5	AHQ	0	0
6	SIGN	0	0
Totales		23	8

Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de desorden de queratocono sin obtener documentos con información relevante para la elaboración de la guía.

5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN

Criterios para Gradar la Evidencia

El concepto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) fue desarrollado por un grupo de internistas y epidemiólogos clínicos, liderados por Gordon Guyatt, de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster de Canadá. En palabras de David Sackett, *“la MBE es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales”* (Evidence-Based Medicine Working Group 1992, Sackett DL et al, 1996).

En esencia, la MBE pretende aportar más ciencia al arte de la medicina, siendo su objetivo disponer de la mejor información científica disponible -la evidencia- para aplicarla a la práctica clínica (Guerra Romero L, 1996).

La fase de presentación de la evidencia consiste en la organización de la información disponible según criterios relacionados con las características cualitativas, diseño y tipo de resultados de los estudios disponibles. La clasificación de la evidencia permite emitir recomendaciones sobre la inclusión o no de una intervención dentro de la GPC (Jovell AJ et al, 2006) .

Existen diferentes formas de gradar la evidencia (Harbour R 2001) en función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento médico o intervención sanitaria (Guyatt GH et al, 1993). Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí.

A continuación se presentan las escalas de evidencia de cada una de las GPC utilizadas como referencia para la adopción y adaptación de las recomendaciones.

La Escala Modificada de Shekelle y Colaboradores

Clasifica la evidencia en niveles (categorías) e indica el origen de las recomendaciones emitidas por medio del grado de fuerza. Para establecer la categoría de la evidencia utiliza números romanos de I a IV y las letras a y b (minúsculas). En la fuerza de recomendación letras mayúsculas de la A a la D.

Categoría de la evidencia	Fuerza de la recomendación
Ia. Evidencia para meta-análisis de los estudios clínicos aleatorios	A. Directamente basada en evidencia categoría I
Ib. Evidencia de por lo menos un estudio clínico controlado aleatorio	
IIa. Evidencia de por lo menos un estudio controlado sin aleatoriedad	B. Directamente basada en evidencia categoría II o recomendaciones extrapoladas de evidencia I
IIb. Al menos otro tipo de estudio cuasiexperimental o estudios de cohorte	
III. Evidencia de un estudio descriptivo no experimental, tal como estudios comparativos, estudios de correlación, casos y controles y revisiones clínicas	C. Directamente basada en evidencia categoría III o en recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías I o II
IV. Evidencia de comité de expertos, reportes opiniones o experiencia clínica de autoridades en la materia o ambas	D. Directamente basadas en evidencia categoría IV o de recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías II, III

Modificado de: Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines. Developing guidelines. BMJ 1999; 3:18:593-59

5.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD

Anexo 5.3.1 Clasificación de Amsler_Krumeich para queratocono

Grado	Características clínicas
I	Abombamiento del cono excéntrico
	Miopía y astigmatismo <5.00D
	Queratometría promedio central <48.00D
II	Miopía y astigmatismo entre 5.00 y 8.00D
	Queratometría central promedio de <53.00D
	Ausencia de cicatriz corneal
	Espesor corneal mínimo >400µ
III	Miopía y astigmatismo entre 8.00-10.00D
	Queratometría corneal central >53.00D
	Ausencia de cicatriz
	Espesor corneal entre 300-400µ
IV	No es posible medir la refracción
	Queratometría corneal central >55.00D
	Cicatriz corneal central
	Espesor corneal mínimo 200µ

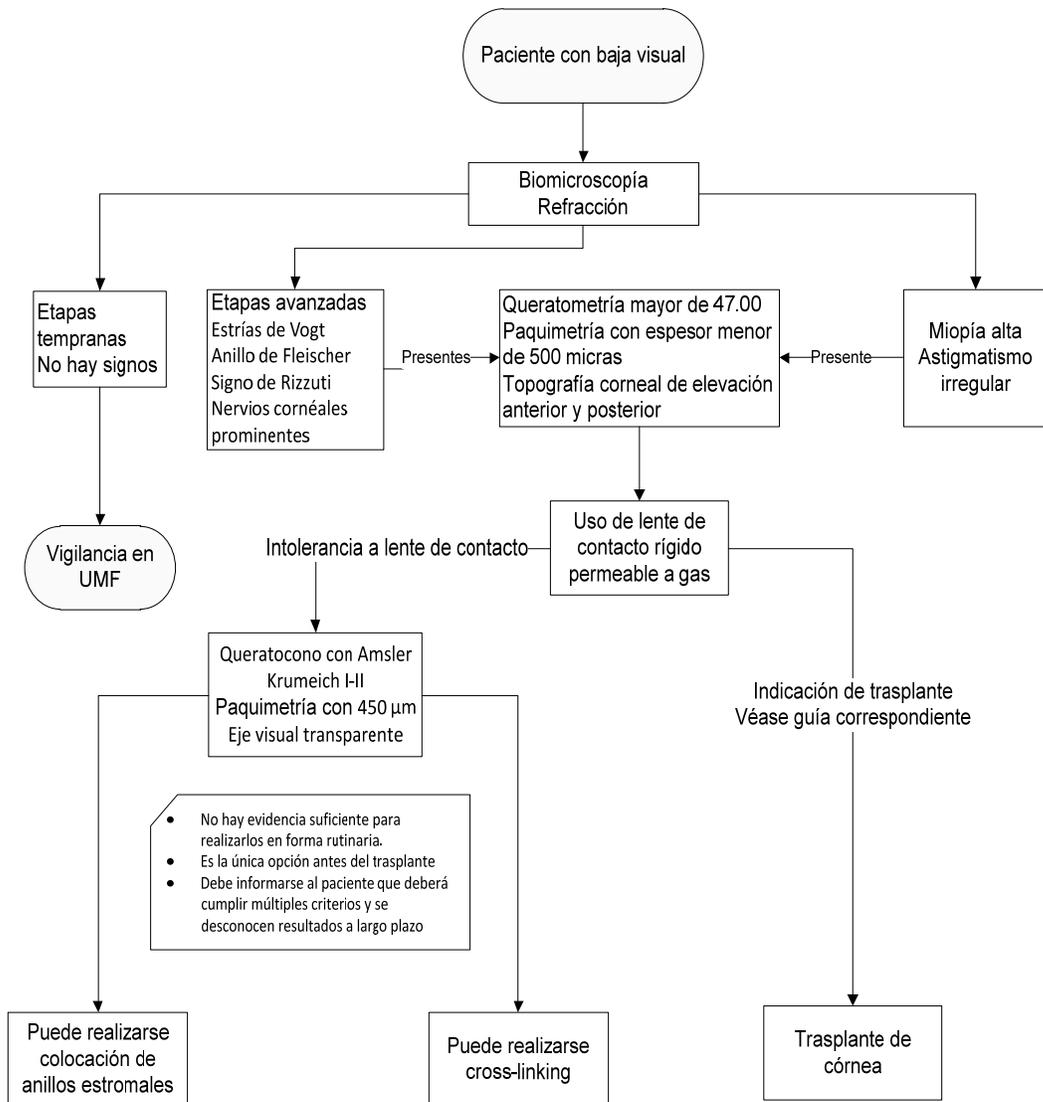
Alió JL, Shabayek MH. [Corneal higher order aberrations: a method to grade keratoconus.](#) J Refract Surg. 2006;22(6):539-45.

5.4 MEDICAMENTOS

CUADRO I. MEDICAMENTOS INDICADOS EN EL TRATAMIENTO DE QUERATOCONO

Clave	Principio Activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo (período de uso)	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
	Riboflavina 5-Fosfato	Aplicación transquirurgica, cada 2 minutos durante el procedimiento quirúrgico	Riboflavina5-fosfato (0.1%) plus 20% Dextran , Jeringa 3 ml.	Aplicación Trans-quirúrgica	Coloración amarillo-naranja de la orina	No reportadas	Riesgo en el embarazo .de procedimiento quirúrgico. Hipersensibilidad al fármaco

5.5 ALGORITMOS



6. GLOSARIO

Anillo de Fleisher: es una línea epitelial de hierro (hemosiderina) que forma un arco o circunferencia alrededor de la base del cono. Se aprecia mejor con la iluminación oblicua de azul de cobalto.

Cross Linking Corneal: uso de riboflavina en córneas débiles, activada por radiación UV-A, para la recuperación de la fuerza mecánica y rigidez de la córnea.

Estrías de Vogt: Finas líneas verticales por compresión en la membrana de Descemet o el estroma profundo. Pueden hacerse desaparecer temporalmente con masaje digital o inducirse mediante colocación de un lente de contacto rígido gas permeable.

Mapa de Elevación: Estudio con cámara de Scheimplufg y sistema de lámpara de hendidura con discos de Plácido como apoyo diagnóstico de queratocono.

Queratocono bilateral esporádico (sin historia familiar de la enfermedad). Por definición, un Queratocono bilateral indica la presencia de una mutación germinal. El estudio del ADN constitucional de pacientes con Queratocono bilateral esporádico permite, en más del 75% de los casos, identificar la mutación causante de la enfermedad

Queratocono esporádico: sin historia familiar de la enfermedad

Queratocono familiar: Más de un miembro de la familia afectado con queratocono bilateral o unilateral. El diagnóstico molecular en pacientes con queratocono familiar y en todos los familiares en primer grado (padres, hermanos y descendientes) es altamente recomendable e informativo, ya que es posible identificar que miembros de la familia son portadores de la mutación que predispone a desarrollar queratocono y cuáles no.

Queratocono hereditario: Si una de las mutaciones del tumor es identificada en el ADN constitucional. De los queratoconos hereditarios, es decir, aquellos en los que las células constitutivas del organismo son portadoras de una mutación, un 70% son bilaterales

Signo de Muson: Deformación en V del párpado inferior al mirar hacia abajo.

Signo de Rizzuti: Signo clínico presente en el queratocono consistente en el estrechamiento de un haz luminoso cuando proyectado lateralmente sobre la córnea en los casos de queratocono avanzado

ES: equivalente esférico.

C: cilindro.

D: dioptría

S: esfera.

QM: queratometría.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Alió J, Piñeiro D, Alesón A, Teus M, Barraquer R, Murta J, Maldonado M, Castro G, Gutiérrez R, Villa C, Uceda A. Keratoconus-integrated characterization considering anterior corneal aberrations, internal astigmatism, and corneal biomechanics. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:552–568
2. Alió JL, Shabayek MH. Corneal higher order aberrations: a method to grade keratoconus. *J Refract Surg*. 2006;22(6):539-45.
3. Ambrósio R Jr, Alonso RS, Luz A, Coca Velarde LG. Corneal-thickness spatial profile and corneal-volume distribution: tomographic indices to detect keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(11):1851-9.
4. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Corneal Cross Linking with Riboflavin for Keratoconus: Clinical and Cost-Effectiveness. http://www.cadth.ca/media/pdf/k0176_corneal_crosslinkingriboflavin_htis-1-5.pdf
5. Cuevas J, Escalona T, Castillo A, Pérez Z, López S, Márquez S. Resultados del tratamiento con anillos de Ferrara en pacientes con diagnóstico de queratocono; *Revista Cubana de Oftalmología*. 2009; 22(2)
6. De Sanctis U, Loiacono C, Richiardi L, Turco D, Mutani B, Grignolo FM Sensitivity and specificity of posterior corneal elevation measured by Pentacam in discriminating keratoconus/subclinical keratoconus. *Ophthalmology*. 2008;115(9):1534-9. Epub 2008 Apr 11
7. Ertan A, Colin J. Intracorneal rings for keratoconus and keratectasia. *J Cataract Refract Surg*. 2007 ;33(7):1303-14.
8. Emre S, Doganay S, Yologlu S. Evaluation of anterior segment parameters in keratoconic eyes measured with the Pentacam system. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(10):1708-12.
9. FDA 2004 (Agencia de Drogas y Alimentos). Physician Booklet . INTACS Prescription Inserts-KC 2004
10. Grupo de Gestión, Efectividad Clínica e Información Sanitaria. Anillos intracorneales (intraestromales) con tallado del túnel manual o con láser y la aplicación de Crosslinking en el Queratocono. http://www.gecis.com.ar/cosspra/index.php?option=com_fabrik&c=form&view=details&Itemid=56&fabrik=2&rowid=48&tableid=2&fabrik_cursor=14
11. Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, Varma R; Los Angeles Latino Eye Study Group Central corneal thickness in Latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003 ;44(4):1508-12.
12. Henríquez MA, Izquierdo L Jr, Bernilla C, Zakrzewski PA, Mannis M Riboflavin/Ultraviolet A corneal collagen cross-linking for the treatment of keratoconus: visual outcomes and Scheimpflug analysis. *Cornea*. 2011 ;30(3):281-6
13. Holladay Jack T , Keratoconus Detection Using Corneal Topography *J Refract Surg*. 2009;25:S958-S962.
14. Jinabhai A, Radhakrishnan H, O'Donnell C. Visual acuity and ocular aberrations with different rigid gas permeable lens fittings in keratoconus. *Eye Contact Lens*. 2010;36(4):233-7.
15. Kamar S, Vervaet C, Luyten GP, Jager MJ. Pancorneal contact lens with a toric edge: a new concept in keratoconus. *Eur J Ophthalmol*. 2011 Mar 31. pii: 164A8929-E9B8-4990-841B-378EA6710A5D. doi: 10.5301/EJO.2011.6505. [Epub ahead of print]

16. Kymionis GD, Kounis GA, Portaliou DM, Grentzelos MA, Karavitaki AE, Coskunseven E, Jankov MR, Pallikaris IG. Intraoperative pachymetric measurements during corneal collagen cross-linking with riboflavin and ultraviolet A irradiation. *Ophthalmology*. 2009;116(12):2336-9. Epub 2009 Oct 22.
17. Malváiz R, Ramírez A, Palacios G. Análisis de capacidad visual y refracción postcolocación de anillos intraestromales en pacientes con queratocono; *Rev Mex Oftalmol*; 2009; 83(1):6-10
18. Miháltz K, Kovács I, Takács A, Nagy ZZ. Evaluation of keratometric, pachymetric, and elevation parameters of keratoconic corneas with pentacam. *Cornea*. 2009 ;28(9):976-80.
19. NICE National Institute for Health and Clinical Excellence. Treating keratoconus with corneal implants www.nice.org.uk/IPG227 N1299 1P Jul 07 Acceso 2 de mayo 2011
20. NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence. Corneal implants for the correction of refractive error 2007. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/IPG225guidance.pdf> Acceso 2 de mayo 2011
21. NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence. Insertion of hydrogel keratoprosthesis 2004. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/ip/IPG069guidance.pdf> Acceso 2 de mayo 2011
22. NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence Photochemical corneal collagen cross-linkage using riboflavin and ultraviolet A for keratoconus 2009. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/IPG320Guidance.pdf> Acceso 2 de mayo 2011
23. NICE. National Institute for Health and Clinical Excellence. Interventional procedure overview of photochemical corneal collagen cross-linkage using riboflavin and ultraviolet A for keratoconus 2009
24. Piñero DP, Alió JL, Alesón A, Escaf Vergara M, Miranda M. Corneal volume, pachymetry, and correlation of anterior and posterior corneal shape in subclinical and different stages of clinical keratoconus *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(5):814-25.
25. Piñero DP, Alió JL, Alesón A, Escaf M, Miranda M. Pentacam posterior and anterior corneal aberrations in normal and keratoconic eyes. *Clin Exp Optom*. 2009 ;92(3):297-303.
26. Rodríguez-Ausín P, Villarrubia-Cuadrado A. Queratocono forma «fruste». *Studium Ophthalmologicum* 2007; 25 (1)
27. Romero-Jiménez M, Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: a review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2010 ;33(4):157-66; quiz 205.
28. Rose K, Harper R, Tromans C, Waterman C, Goldberg D, Haggerty C, Tullo A. Quality of life in myopia. *Br J Ophthalmol*. 2000;84(9):1031-4.
29. Sánchez-Tocino H, Bringas-Calvo R, Iglesias-Cortiñas D. [Correlation between intraocular pressure, pachymetry and keratometry in a normal population]. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2007;82(5):267-72.
30. Sanchez V, Hernandez E, De Wit G, Merit K, Naranjo R. Cambios endoteliales con el uso de segmentos intraestromales en pacientes con queratocono: mecánico vs láser de femtosegundos. *Rev Mex Oftalmol*; 2010; 84(2):96-100
31. Sandoval A, Velasco R, Baca O, ViggianoD, Babayan A, Cambios en la sensibilidad al contraste después de la implantación de segmentos corneales intraestromales *Rev Mex Oftalmol*; 2006; 80(5):241-245
32. Schanzlin DJ, Abbott RL, Asbell PA, Assil KK, Burrís TE, Durrie DS, Fouraker BD, Lindstrom RL, McDonald JE 2nd, Verity SM, Waring GO 3rd. Two-year outcomes of intrastromal corneal ring segments for the correction of myopia. *Ophthalmology*. 2001;108(9):1688-94.

33. Uçakhan OO, Ozkan M, Kanpolat A. Corneal thickness measurements in normal and keratoconic eyes: Pentacam comprehensive eye scanner versus noncontact specular microscopy and ultrasound pachymetry. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(6):970-7.
34. Vinciguerra P, Albè E, Trazza S, Seiler T, Epstein D. Intraoperative and postoperative effects of corneal collagen cross-linking on progressive keratoconus. *Arch Ophthalmol.* 2009 ;127(10):1258-65.
35. Weissman BA, Roy H. Keratoconus Clinical Presentation <http://emedicine.medscape.com/article/1194693-clinical> acceso 17 de mayo del 2011
36. Wollensak G. Crosslinking treatment of progressive keratoconus: new hope. *Curr. Opin Ophthalmol* 2006;17:356-360.
37. Schlegel Z, Hoang-Xuan T, Gatinel D. Comparison of and correlation between anterior and posterior corneal elevation maps in normal eyes and keratoconus-suspect eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(5):789-95.

8. AGRADECIMIENTOS.

El grupo de trabajo manifiesta su sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la elaboración de esta guía, por contribuir en la planeación, la movilización de los profesionales de salud, la organización de las reuniones y talleres, la integración del grupo de trabajo, la realización del protocolo de búsqueda y la concepción del documento, así como su solidaridad institucional.

Instituto Mexicano de Seguro Social / IMSS

NOMBRE	CARGO/ADSCRIPCIÓN
Sr. Carlos Hernández Bautista	Mensajería División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE

9. COMITÉ ACADÉMICO.

Instituto Mexicano del Seguro Social, División de Excelencia Clínica Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad / CUMAE

Dr. José de Jesús González Izquierdo	Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad
Dr. Arturo Viniegra Osorio	Jefe de División
Dra. Laura del Pilar Torres Arreola	Jefa de Área de Desarrollo de Guías de Práctica Clínica
Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores	Jefa del Área de Implantación y Evaluación de Guías de Práctica Clínica Clínicos
Dra. María del Rocío Rábago Rodríguez	Jefa de Área de Innovación de Procesos
Dra. Rita Delia Díaz Ramos	Jefa de Área de Proyectos y Programas Clínicos
Dr. Rodolfo de Jesús Castaño Guerra	Je fe de área
Dra. María Luisa Peralta Pedrero	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Antonio Barrera Cruz	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Virginia Rosario Cortés Casimiro	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Aidé María Sandoval Mex	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Yuribia Karina Millán Gámez	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Carlos Martínez Murillo	Coordinador de Programas Médicos
Dra. María Antonia Basavilvazo Rodríguez	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Juan Humberto Medina Chávez	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Gloria Concepción Huerta García	Coordinadora de Programas Médicos
Lic. María Eugenia Mancilla García	Coordinadora de Programas de Enfermería
Lic. Héctor Dorantes Delgado	Analista Coordinador
Lic. Abraham Ruiz López	Analista Coordinador

10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR

Directorio sectorial.

Secretaría de Salud

Dr. José Ángel Córdova Villalobos

Secretario de Salud

Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS

Mtro. Daniel Karam Toumeh

Director General

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado / ISSSTE

Lic. Jesús Villalobos López

Director General

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia / DIF

Lic. María Cecilia Landerreche Gómez Morín

Titular del organismo SNDIF

Petróleos Mexicanos / PEMEX

Dr. Juan José Suárez Coppel

Director General

Secretaría de Marina

Almirante Mariano Francisco Saynez Mendoza

Secretario de Marina

Secretaría de la Defensa Nacional

General Guillermo Galván Galván

Secretario de la Defensa Nacional

Consejo de Salubridad General

Dr. Enrique Ruelas Barajas

Secretario del Consejo de Salubridad General

Directorio institucional.

Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Santiago Echevarría Zuno

Director de Prestaciones Médicas

Dr. Fernando José Sandoval Castellanos

Titular de la Unidad de Atención Médica

Dr. José de Jesús González Izquierdo

Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad

Dra. Leticia Aguilar Sánchez

Coordinadora de Áreas Médicas

Dr. Arturo Viniegra Osorio

División de Excelencia Clínica

11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

Dra. Maki Esther Ortiz Domínguez	Presidenta
Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud	
M en A María Luisa González Rétiz	Titular y Suplente del presidente del CNGPC
Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud	
Dr. Esteban Hernández San Román	Secretario Técnico
Director de Evaluación de Tecnologías en Salud, CENETEC	
Dr. Mauricio Hernández Ávila	Titular
Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud	
Dr. Romeo Rodríguez Suárez	Titular
Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad	
Mtro. Salomón Chertorivski Woldenberg	Titular
Comisionado Nacional de Protección Social en Salud	
Dr. Jorge Manuel Sánchez González	Titular
Secretario Técnico del Consejo Nacional de Salud	
Dr. Pedro Rizo Ríos	Titular
Director General Adjunto de Priorización del Consejo de Salubridad General	
General de Brigada M. C. Ángel Sergio Olivares Morales	Titular
Director General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional	
Vicealmirante Servicio de Sanidad Naval, M. C. Rafael Ángel Delgado Nieto	Titular
Director General Adjunto de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina, Armada de México	
Dr. Santiago Echevarría Zuno	Titular
Director de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social	
Dr. Gabriel Ricardo Manuell Lee	Titular
Director Médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	
Dr. Víctor Manuel Vázquez Zárate	Titular
Subdirector de Servicios de Salud de Petróleos Mexicanos	
Lic. Guadalupe Fernández Vega Albalfull	Titular
Directora General de Rehabilitación y Asistencia Social del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia	
Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci	Titular
Comisionado Nacional de Arbitraje Médico	
Dr. Rafael A. L. Santana Mondragón	Titular
Director General de Calidad y Educación en Salud	
Dr. Francisco Garrido Latorre	Titular
Director General de Evaluación del Desempeño	
Dra. Gabriela Villarreal Levy	Titular
Directora General de Información en Salud	
Dr. James Gómez Montes	Titular 2011-2012
Director General de los Servicios de Salud y Director General del Instituto de Salud en el Estado de Chiapas	
Dr. José Armando Ahued Ortega	Titular 2011-2012
Secretario de Salud del Gobierno del Distrito Federal	
Dr. José Jesús Bernardo Campillo García	Titular 2011-2012
Secretario de Salud Pública y Presidente Ejecutivo de los Servicios de Salud en el Estado de Sonora	
Dr. David Kershenobich Stalnikowitz	Titular
Presidente de la Academia Nacional de Medicina	
Acad. Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo	Titular
Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía	
Dra. Mercedes Juan López	Asesor Permanente
Presidente Ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud	
Dr. Jesús Eduardo Noyola Bernal	Asesor Permanente
Presidente de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina	
Dr. Francisco Bañuelos Téllez	Asesor Permanente
Presidente de la Asociación Mexicana de Hospitales	
Dr. Sigfrido Rangel Fraustro	Asesor Permanente
Presidente de la Sociedad Mexicana de Calidad de Atención a la Salud	