



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



DR. EDUARDO LICEAGA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
“DR. EDUARDO LICEAGA”

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO OFTALMÓLOGO

CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-DEMOGRÁFICAS Y
TOPOGRÁFICAS AL DIAGNÓSTICO DE QUERATOCONO

PRESENTA
DRA DULCE RIVERA RIVERA

ASESORES
DRA. KARLA PAOLA GARCÍA CARMONA
DR. JESÚS HERIBERTO DÁVILA ALQUISIRAS

UNIVERSITARIA, CDMX, 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.



Con mucho amor y cariño:

A mi hermana Priscila por siempre mostrarme el valor de la amistad y del amor incondicional.

A mí mamá Marina por apoyarme siempre y darme alas para alcanzar mis metas.

A mí papá Raúl por ayudarme a valorar la disciplina y el trabajo para alcanzar cualquier sueño.

}

Resumen estructurado

ANTECEDENTES

El queratocono es la forma más frecuente de ectasia, es bilateral, progresiva y asimétrica con un comienzo frecuentemente entre los 12 y los 20 años, el adelgazamiento corneal precede a la ectasia.^{1,2} Se ha reportado una prevalencia de queratocono a nivel mundial de 1.38 por cada 1000 personas.^{3,4} En México la información de esta patología es escasa, existe un estudio mexicano en población de 12 -20 años con una prevalencia de 1.8%, siendo la edad media de presentación de 16.1 años.⁵

Existen diversas clasificaciones según la severidad del queratocono como son la de Amsler- Krumeich ó la clasificación ABCD.^{1,6,7} Según el consenso global de queratocono se considera una enfermedad avanzada cuando esta presenta una paquimetría de < 200 μm o queratometrías altas con más probabilidades de presentar complicaciones como lo son el hidrops agudo, leucoma y fibrosis subepitelial.⁸ Una queratometría media de >50 D se ha reportado ser un factor de riesgo para progresión con una tasa de adelgazamiento corneal de >4 $\mu\text{m}/\text{mes}$.⁹

OBJETIVOS

Describir las características clínico- demográficas y topográficas de los pacientes al diagnóstico con queratocono.

JUSTIFICACIÓN

Este estudio nos permitirá conocer las características demográficas, clínicas y topográfica al diagnóstico de queratocono en nuestro medio, conocimiento contribuirá en la literatura nacional en la descripción de esta patología el cual podría ayudar a desarrollar estrategias para la detección temprana.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, descriptivo, se recabarán datos de los expedientes resguardados en el archivo clínico del servicio de oftalmología del año 2017-2022. Se obtendrán datos de exploración clínica y topografía.



RESULTADOS ESPERADOS

Los pacientes con queratocono, al diagnóstico, presentaran queratometrías mayores de 50D y una paquimetría menor a < 200 micras con complicaciones asociadas

Palabras clave: queratocono, hidrops corneal, clasificación de Amsler, topografía.

Características clínico-demográficas y topográficas al diagnóstico de queratocono

1. Antecedentes

Definición.

El queratocono es una ectasia corneal de inicio insidioso, asimétrica, bilateral, progresiva, que involucra dos tercios centrales de la córnea, caracterizada por una forma cónica de la córnea debido a un adelgazamiento progresivo del estroma central y paracentral que produce protrusión, astigmatismo irregular, pérdida de la ortogonalidad aumento de las aberraciones oculares, cicatrización y disminución visual pueden resultar en una significativa morbilidad ocular. ^{1,2,10}

En un meta- análisis en el 2019 con un total de 7,158,241 participantes de 15 países se encontraron que la prevalencia de queratocono en la población en general fue de 1.38 por cada 1000 de población. ³Se encontró que la prevalencia de queratocono fue mayor en hombres que en mujeres. ¹

En México la información de esta patología es escasa, existe un estudio que reporta la prevalencia de queratocono en población entre los 12-20 años teniendo una prevalencia de 1.8% siendo la edad media de presentación de 16.1 años. El error refractivo más común fue de astigmatismo miópico compuesto (44.4%). ⁵

La etiología de las ectasias corneales es multifactorial, se ha encontrado que entre el 6-10% de los pacientes tienen un antecedente familiar ⁴. Los factores de riesgo que se han identificado de mayor progresión son el tallado de ojos, antecedente familiar, alergia estacional e inicio a una edad temprana lo que resulta en mayor pérdida visual por astigmatismo irregular, adelgazamiento y cicatrización. ^{1,7}

Clínicamente existen signos de queratocono como adelgazamiento corneal y protrusión usualmente en el área de mayor adelgazamiento; signo de Munson que es la deformación del párpado inferior en la mirada hacia abajo; signo de Rizuttu que es un reflejo intenso del área nasal del limbo cuando la luz se dirige al área temporal del limbo; estrías de Vogt las cuales son líneas verticales producidas por la compresión de la membrana de Descemet; nervios corneales prominentes, anillo de Fleischer; cicatrización corneal en la capa de Bowman; signo de la gota de aceite que es un reflejo oscuro causada por la refracción interna total entre otros. ^{3,11}

En etapas más avanzadas pueden presentar hidrops agudo, que es causado por una disrupción de la membrana de Descemet, ocurre en aproximadamente el 3 % de los pacientes que puede reestablecerse de manera espontánea en 6 a 12 semanas o en su defecto se puede comprometer la visión con un leucoma. ^{3,12}

El diagnóstico de la ectasia corneal está basado en características encontradas en la tomografía o en la topografía y los resultados obtenidos de las mediciones y de las características clínicas del queratocono nos permiten realizar distintas clasificaciones. No existe un valor queratométrico que defina la ectasia. Rabinowitz propuso 4 Índices cuantitativos basados en la topografía: 1) Poder corneal central mayor de 47.2 D, 2) asimetría dióptrica superior/ inferior (valor I-S) superior a 1.2 D 3) Astigmatismo Sim-K mayor a 1.5 D 4) inclinación del eje radial del astigmatismo mayor a 21 grados. ⁶

Existe una clasificación morfológica tomando en cuenta la posición del cono y la forma del queratocono que las divide en tipo pezón, oval, y globo. ¹². Existe otra clasificación morfológica del queratocono. Figura 1 ¹³

Tipo	Localización	Relación entre ejes	Ortogonalidad del astigmatismo	Simetría del astigmatismo	Aspecto topográfico
1	Paracentral o pericentral	Refractivo, topográfico y coma coincidentes ($\leq 30^\circ$)	Irregular	Simétrico	Croissant
2	Paracentral	Refractivo más plano y comas no coincidentes ($>30 <60$)	Irregular	Asimétrico	Pato
3	Paracentral o pericentral	Topográfico y comas perpendiculares	Regular	Asimétrico	Muñeco de nieve
4	Central	No determinante	Irregular	No determinante	Pezón
5	Central	Refractivo y topográfico coincidentes. Coma no determinante	Regular	Simétrico	Corbatín

Figura 1. Clasificación morfológica del queratocono ¹³

La clasificación en grados de severidad del queratocono está basada en la clasificación de Amsler- Krumeich que es el sistema más utilizado actualmente. Se basa en cuatro parámetros: (figura 2). ¹⁴

Según el GCKED actualmente no hay un sistema de clasificación adecuado para el queratocono. La clasificación de Amsler Krumeich cuenta con los siguientes problemas:

1) No reconoce otros cambios además de la superficie corneal anterior, 2) Falta consideración sobre la AV 3) Pobre diferenciación entre normal y anormal.

Grados	Características
Grado 1	Protrusión excéntrica Miopía / astigmatismo < 5.00 D K media < 48.0 D
Grado 2	Miopía / astigmatismo > 5.00 D y < 8.00 D K media < 53.0 Ausencia de cicatrización Grosor corneal mínimo apical >400 µm
Grado 3	Miopía/ astigmatismo > 8.00 menos de <10.00 D K media > 53.00 D Ausencia de cicatrización Grosor corneal mínimo apical <400 µm pero > 300 µm
Grado 4	La refracción no es posible K media > 55.0 D Cicatrización central corneal Espesor corneal apical mínimo <300 µm

Figura 2. (Clasificación de Amsler- Krumeich) ¹⁴

Existe otro sistema de clasificación llamado ABCD en este sistema de clasificación es dependiente de tomografía corneal para producir datos de la cara anterior y posterior y de la paquimetría más delgada, sin embargo, esta información puede estar disponible en (Scheimplug, OCT) (Figura 3)

Criterios ABCD	A Radio de curvatura anterior (zona de 3 mm)	B Radio de curvatura posterior (3 mm zona)	C Zona más delgada en micras	D AV mejor corregida	Cicatrización
Estadio 0	>7.25 mm (<46.5 D)	>5.90 mm	>490 micras	>20/20 (>1.0)	-
Estadio I	>7.05 mm (<48.0 D)	>5.70 mm	>450 micras	<20/20 (<1.0)	-,+,++
Estadio II	>6.35 mm (<53.0)	>5.15 mm	> 400	<20/40	-,+,++
Estadio III	>6.15 mm (<55.0 D)	>4.95 mm	> 300	<20/100	-,+,++
Estadio IV	<6.15 mm (>55.0 D)	<4.95 mm	<300	<20/400	-,+,++

Figura 3. Clasificación ABCD ⁷

Los ojos con queratocono mostraron un ápex anterior de $20.4 \pm 23.1 \mu\text{m}$ y cambios de elevación de $20.9 \pm 21.9 \mu\text{m}$. ¹⁵ En la cara posterior los ojos con queratocono mostraron un ápex posterior máximo de $39.9 \pm 38.1 \mu\text{m}$ y cambios de elevación máxima de $45.7 \pm 35.9 \mu\text{m}$.

El "Global consensus on ectasia" menciona que existen ciertos factores en los pacientes con queratocono que significan un estadio avanzado de este y que requieren procedimientos terapéuticos más avanzados como la queratoplastia penetrante o el



DALK estas características son: intolerancia a los lentes de contacto, cuando otras estrategias terapéuticas fallan o están contraindicadas, si la cornea es muy delgada ($<200 \mu\text{m}$) o si el queratocono tiene alto riesgo de hidrops corneal ¹⁶

El "Global consensus on ectasia" identifica criterios y dificultades en determinar la progresión del queratocono. La progresión de queratocono si cumple 1 o varios cambios 1) aumento de astigmatismo ≥ 1.0 D 2) Cambios significativos en la orientación de los ejes refractivos 3) Aumento de 1.0 D o más en el poder del meridiano más inclinado 4) Disminución de la 25 o más en el espesor corneal o más en el poder óptico. Los factores de riesgo para progresión incluyen pacientes jóvenes. ¹⁶

2. Planteamiento del problema

En el servicio de oftalmología, al atender pacientes con queratocono, se ha observado que en su gran mayoría acuden por primera vez al percibir una disminución de la agudeza visual y al realizar el examen oftalmológico y topográfico se revelan etapas avanzadas las cuales son más severas que en lo reportado en la literatura internacional, con queratometrías más altas, grosores corneales más delgados, así como complicaciones derivadas de esta patología, como hidrops corneal, cicatrización corneal, entre otras. Además, existe escasa literatura de la prevalencia y características clínico- topográficas de esta patología en nuestra población mexicana

3. Justificación

Este estudio nos permitirá conocer las características demográficas, la exploración oftalmológica inicial, las manifestaciones clínicas y topográficas al diagnóstico de queratocono en nuestro medio, al ser un padecimiento que se presenta con mayor frecuencia en población joven tiene un gran impacto a nivel productivo en nuestro país. El conocimiento detallado de su presentación contribuirá a desarrollar estrategias en el abordaje de este tipo de pacientes. Además de poder contribuir a la literatura nacional en la descripción de esta patología en la población local.

4. Hipótesis

4.1 Los pacientes con queratocono, al diagnóstico, presentaran queratometrías mayores de 50D en el 60% de los casos

4.2 Los pacientes con queratocono al diagnóstico, presentaran paquimetría menores de < 200 micras en el 50% de los pacientes

4.3 La principal complicación será hidrops corneal

5. Objetivos:

5.1 General

5.1.1 Describir las características clínicas, demográficas y topográficas de los pacientes al diagnóstico de queratocono.

5.2 Específicos

- 5.2.1 Reportar la proporción de los pacientes con queratometría mayor de 50D al diagnóstico
- 5.2.2 Reportar la proporción de las enfermedades asociadas a queratocono
- 5.2.3 Reportar las complicaciones por queratocono al diagnóstico
- 5.2.4 Reportar la proporción de los pacientes con paquimetría menor de 240 μm
- 5.2.5 Reportar la refracción de los pacientes al diagnóstico de queratocono
- 5.2.6 Reportar el equivalente esférico
- 5.2.7 Reportar la agudeza visual de los pacientes al diagnóstico de queratocono
- 5.2.8 Reportar el estadio de enfermedad al diagnóstico de queratocono según la clasificación de Amsler Krumeich
- 5.2.9 Reportar el grado bajo la clasificación ABCD de Belin
- 5.2.10 Reportar la presencia de ortogonalidad
- 5.2.11 Reportar la morfología del queratocono al diagnóstico

6. Metodología.

6.1. Tipo y diseño de estudio

Observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo.

6.2. Población

Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico queratocono que se encuentran resguardados en el archivo del servicio Oftalmología del año 2018 al 2022

6.3. Tamaño de la muestra

Se calcula una muestra de pacientes para una proporción tomando en cuenta el reporte de prevalencia en la literatura. Se utiliza una fórmula de cálculo de la muestra para una proporción infinita, la cual es:

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Con los siguientes valores

- $Z=1.96$
- Proporción esperada (p) es de según la prevalencia de manifestaciones oculares del artículo= 0.0138 (1.38%)
- Proporción (q=1-p) de la población de referencia que no presenta este fenómeno. 0.9862
- Precisión(d) es de 0.04
- n=32 pacientes

6.5 Criterios de selección: inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión.

- Edad: Todas las edades
- Sexo indistinto
- Contar con topografía corneal
- Diagnóstico de queratocono (se considero para el diagnóstico la presencia de criterios topográficos / tomográficos para la enfermedad por Pentacam y la presencia de alteraciones clínicas en la exploración.

Criterios de exclusión

- Cirugía refractiva
- Otras ectasias corneales
- Queratoglobo

6.6 Operacionalización de variables

Características demográficas

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Edad al diagnóstico	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento	Cuantitativa, continua	Años	0-99
Genero	Fenotipo masculino o femenino de la persona	Cualitativa, nominal, dicotómica	Masculino/femenino	0: Masculino 1: Femenino

Características clínicas

Variable	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de variable	Valores
Diagnóstico inicial en Hospital General de México	El diagnóstico de queratocono se realizó en el hospital	Positivo / negativo	Cualitativa, nominal, dicotómico	0-No 1-Si
Bilateralidad	El padecimiento involucra un ojo o ambos	Unilateral/ Bilateral	Cualitativa, cardinal ordinal, policotómica	1-Unilateral 2- Bilateral
Agudeza visual OD y OS	Capacidad visual	Escala LogMar	Cualitativa, discontinua	Numérica
Esfera	Cantidad de esfera	Dioptías	Cuantitativa, continua	Numérica
Cilindro	Cantidad de cilindro que presenta	Dioptías	Cuantitativa, continua	Numérica
Equivalente esférico	Cantidad de equivalente esférico	Dioptías	Cuantitativa, continua	Numérica
Tipo de astigmatismo	Error refractivo presenta el ojo derecho	Dioptías	Cualitativa, cardinal ordinal, policotómica	1. AMS 2. AMC 3. A MIX 4. AHS 5. AHC
Astigmatismo	Definir qué tipo de astigmatismo presenta	Dioptías	Cualitativa, cardinal ordinal, policotómica	1. Con la regla 2. Oblicuo 3. Contra la regla 4. No valorable
Estadio de gravedad	Clasificación de de Amsler- Krumeich	Grado 1,2,3 y 4	Cualitativa, cardinal ordinal, policotómica	1.Grado 1 2. Grado 2 3. Grado 3 4. Grado 4



Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores
Inicio con hidrops	En la exploración inicial presenta hidrops corneal	Cualitativa, nominal, dicotómico	0.No 1.Sí
Cicatrización corneal	En la exploración inicial presenta cicatrización corneal	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Sombra en tijeras	En la exploración inicial presenta sombra en tijeras	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Signo de Munson	En la exploración inicial presenta signo de Munson	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Signo de Rizutti	En la exploración inicial presenta signo de Rizutti	Cualitativa, nominal, policotómica	0.Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Estrías de Vogt	En la exploración presenta estrías de Vogt	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Nervios corneales prominentes	En la exploración inicial presenta nervios corneales prominentes	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Anillo de Fleisher	En la exploración inicial presenta anillos de Fleischer	Cualitativa, nominal, policotómica	0. Ausente 1. Unilateral 2. Bilateral
Lente de contacto rígido	Candidato inicial a lente de contacto rígido	Cualitativa, nominal, dicotómica	0. No 1. Sí
Lente de contacto escleral	Candidato inicial a lente de contacto escleral	Cualitativa, nominal, dicotómica	0. No 1. Sí
Candidato a QPP	Candidato inicial a queratoplastia parcial penetrante	Cualitativa, nominal, dicotómica	0. No 1. Sí
Conjuntivitis alérgica	Presenta conjuntivitis alérgica	Cualitativa, nominal, dicotómica	0. No 1. Sí
Síndrome de Down	Presenta síndrome de Down	Cualitativa, nominal, dicotómica	0. No 1. Sí



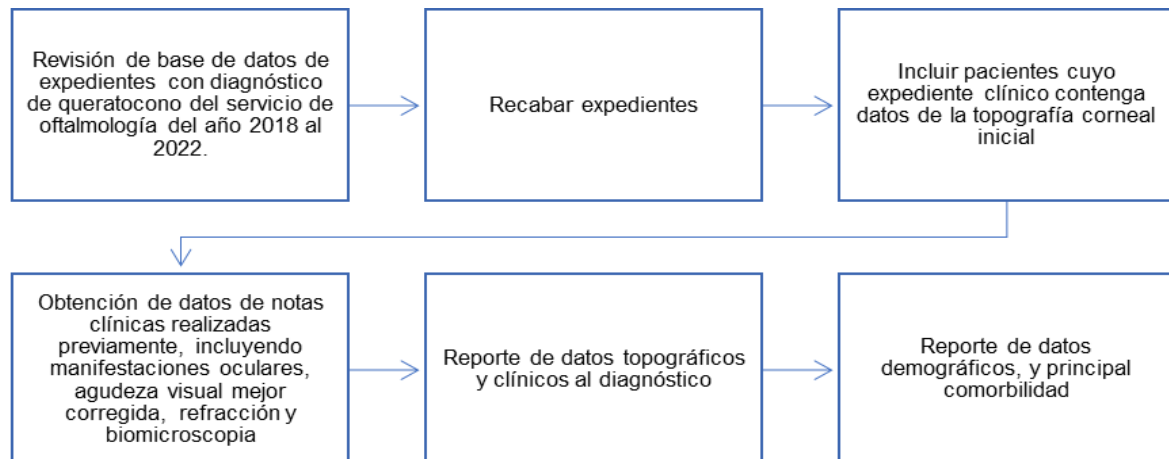
Datos topográficos

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Tipo de topografía	Tipo de topografía inicial que se utilizó para realizar el diagnóstico	Cualitativa, nominal	Pentacam, orbscan u otro	1.Pentacam 2. Orbscan 3.Otro
Ortogonalidad	Ejes de astigmatismo, perpendiculares (90° entre ellos) por topografía	Cualitativa nominal	Ausente/ presente	0.Ausente 1.Presente
Morfología	Morfología topográfica de queratocono	Cualitativa nominal	Morfología	1.Croissant 2. Pato 3.Muñeco de nieve 4.Pezon 5. Corbatín
Valor de K1	Valor de la queratometría más plana en topografía	Cuantitativa, continua	Dioptrías	Numérica
Valor de K2	Valor de la queratometría más curva en la topografía	Cuantitativa, continua	Dioptrías	Numérica
Valor de K media	Valor de k1 + K2 dividido entre 2	Cuantitativa, continua	Dioptrías	Numérica
Valor de K máxima	Diferencia entre K1 y K2	Cuantitativa, continua	Dioptrías	Numérica
Astigmatismo corneal	Valor de astigmatismo corneal medido por topografía	Cuantitativa, continua	Dioptrías	Numérica
Paquimetría (punto más fino)	Grosor corneal más fino	Cuantitativa, continua	µm	Numérica
Paquimetría central	Grosor central de la córnea	Cuantitativa, continua	µm	Numérica
Elevación anterior	Valor más alto de elevación anterior	Cuantitativa, continua	µm	Numérica
Elevación posterior	Valor mas alto de la elevación posterior	Cuantitativa, continua	µm	Numérica

6.4 Procedimiento

Reclutamiento de expedientes oftalmológicos de pacientes con diagnóstico de queratocono en el servicio de oftalmología del Hospital General de México en los últimos 5 años y recopilación de datos. Se seleccionarán los expedientes y se recopilarán datos de.

- Diagnóstico de queratocono
- Estudio topográfico
- Descripción clínica detallada
- Agudeza visual con corrección
- Comorbilidades asociadas
- Refracción
- Datos demográficos de los pacientes



6.8 Análisis estadístico

Se realizará descripción demográfica de las variables, la proporción de las variables, medidas de tendencia central: media, mediana, moda, desviación estándar y varianza.

7. Cronograma de actividades

Actividad						
Elaboración del protocolo						
Entrega del protocolo a coordinación de investigación						
Recolección de datos						
Análisis de información						
Elaboración reporte final						
Envío a publicación						

8. Aspectos éticos y de bioseguridad

Este protocolo es una investigación retrospectiva, en la cual, la información requerida será obtenida de los expedientes clínicos, y de acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación, título segundo, capítulo primero, artículo 17, fracción 1º, es una investigación sin riesgo. La información obtenida será manejada de manera que se conservará en el anonimato los nombres de los pacientes y se garantiza la confidencialidad de estos. Cabe señalar que la información que se utilizará es exclusivamente para fines académicos y de investigación.

9. Relevancia y expectativas

Con los resultados que se obtengan se pretende enviar a publicación en alguna revista del área oftalmológica y presentar estudio en algún congreso de la especialidad por la relevancia esperada en el estudio

10. Recursos disponibles

Recursos humanos: Investigadores responsable, investigadores asociados, población de estudio.

Recursos materiales: expedientes clínicos del Servicio de Oftalmología

Recursos financieros: Propios de la institución. No se solicitaron recursos financieros para la realización de este estudio.

1.-Funciones y actividades:

- Dr. Jesús Heriberto Dávila Alquisiras: Asesor en métodos de exploración y verificación de herramientas para recolección de datos.
- Dra. Dulce Rivera Rivera elaboración de protocolo

11. Recursos necesarios

Base de datos del servicio de oftalmología de los últimos 5 años del Hospital General de México.

Recursos humanos, materiales y financieros que no se cuentan en el servicio para realizar investigación: No aplica.

12.Resultados

Se realizó una revisión de expedientes del archivo clínico del servicio de oftalmología “, que abarcó el período comprendido entre el 1° de Enero de 2017 hasta el 1° de Marzo del 2023, encontrándose un total de 80 expedientes con el diagnóstico de queratocono, de los cuales se excluyeron 18 por no contar con expediente clínico completo ni una exploración oftalmológica detallada, obteniendo un total de 62 pacientes y un total de 124 ojos.

Hallazgos demográficos		
Edad (años)	Media	28.54
	Mediana	25
	DE	±12.35
	Min	12
	Máx	65
Sexo	Masculino	51.62% (n=32)
	Femenino	48.38 % (n=30)

Tabla 1: Distribución de hallazgos demográficos. DE: Desviación estándar, min: mínimo, máx: máximo

Se determinó la media, mediana, desviación estandar de los datos recopilados los cuales fueron:

La **tabla 1** resume los datos demográficos. Se encontró que el sexo masculino presentó una discreta mayor prevalencia de 51.62% (n=32) que el femenino 48.38% (n=30). La edad al diagnóstico de queratocono se realizó en un rango desde los 12 a los 65 años, con una media a los 28.54 años (DE \pm 25) y una mediana de 25.

Exploración oftalmológica					
AV SC		AV CC aérea			
Ojos incluidos	118	Ojos incluidos	105		
Media	-1.25	Media	-0.66		
Mediana	-1.30	Mediana	-1.30		
DE	\pm 0.68	DE	\pm 0.48		
Min	-0.10	Min	-0.00		
Max	-3.70	Max	-2.70		
Esfera inicial		Cilindro inicial		Eje inicial	
Ojos incluidos	109	Ojos incluidos	109	Ojos incluidos	109
Media	-6.54	Media	-4.53	Media	-106.15
Mediana	-6.00	Mediana	-4.50	Mediana	-142
DE	\pm 5.10	DE	\pm 2.02	DE	\pm 71.56
Min	2.50	Min	-0.50	Min	0
Max	-19.00	Max	-12.00	Max	180
Astigmatismo por eje		Tipo de astigmatismo			
		Ojos incluidos	109		
Con la regla	69.7% (n=76)	AMS	0.9% (n=1)		
Oblicuo	24.7% (n=27)	AMC	89% (n=98)		
Contra la regla	5.5% (n=6)	AM	8.2% (n=9)		
		AHS	0		
		AHC	0.9% (n=1)		

Tabla 2. Exploración oftalmológica. AV SC: Agudeza visual sin corrección, AV CC: Agudeza visual con corrección. DE: Desviación estándar. AMS: Astigmatismo miópico simple. AMC: Astigmatismo miópico compuesto. AM: Astigmatismo mixto. AHS: Astigmatismo hipermetrópico simple. AHC: Astigmatismo hipermetrópico compuesto

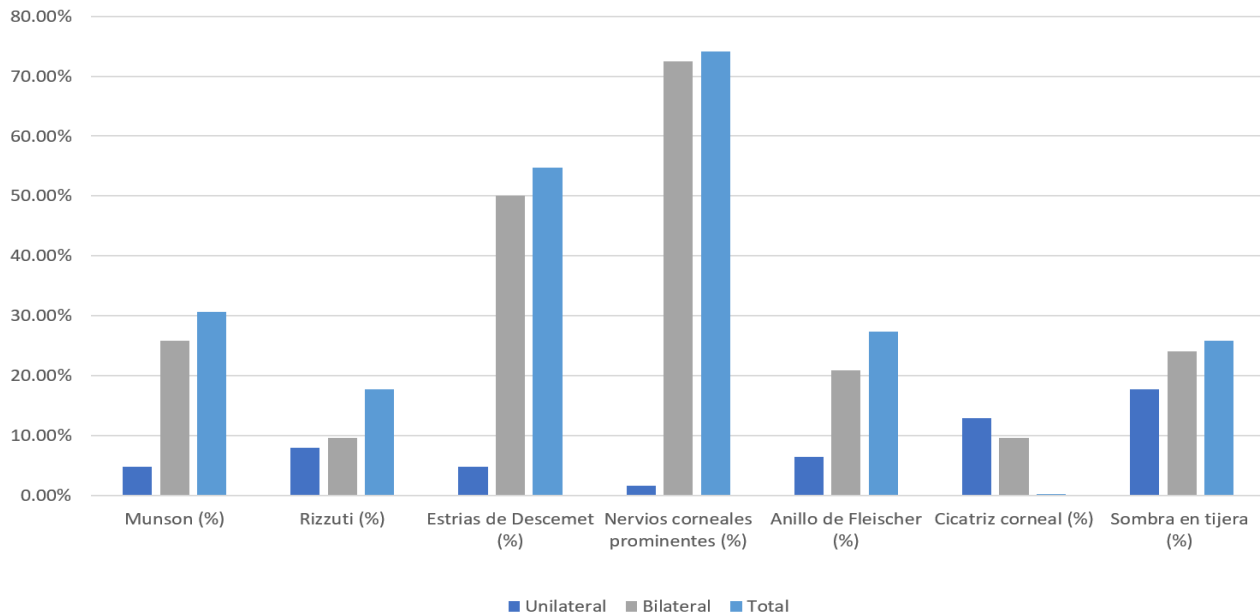
En la exploración oftalmológica al diagnóstico inicial (**tabla 2**) se encontró que los pacientes tenían una agudeza visual sin corrección de una media de -1.25 en la escala logmar (DE \pm 0.68); agudeza visual con corrección aérea: Media de -0.66 (DE \pm 0.48); esfera inicial: Media -6.54 (DE \pm 5.10); cilindro inicial: Media -4.53 (DE \pm 2.02); eje inicial: Media -106.15 (\pm 71.56). El astigmatismo con la regla fué el más frecuente (69.7%) seguido del oblicuo (24.7%) y de contra la regla (5.5%). En cuanto al tipo de astigmatismo el más frecuente fué el astigmatismo miópico compuesto (89%), astigmatismo miópico (8.2%), astigmatismo miópico simple (0.9%) y por último el astigmatismo hipermetrópico compuesto (0.9%).

Hallazgos de datos clínicos al diagnóstico de queratocono			
Munson (%)	Unilateral 4.8% (n=3) Bilateral 25.8% (n=16) Total 30.6% (n=19)	Anillo de Fleischer (%)	Unilateral 6.4% (n=4) Bilateral 20.9% (n= 13) Total 27.4%(n= 17)
Rizzuti (%)	Unilateral 8.0% (n=5) Bilateral 9.6% (n=6) Total 17.7% (n=11)	Cicatriz corneal (%)	Unilateral 12.9% (n=8) Bilateral 9.6 % (n=6) Total 0.2% (n=14)
Estrías en Descemet (%)	Unilateral 4.8% (n= 3) Bilateral 50.0% (n=31) Total 54.8% (n=34)	Sombra en tijera (%)	Unilateral 17.7%(n=11) Bilateral 24.1%(n=15) Total 25.8% (n=16)
Nervios corneales prominentes (%)	Unilateral 1.6% (n= 1) Bilateral 72.5% (n=45) Total 74.1% (n=46)		

Tabla 3. Hallazgos de datos clínicos al diagnóstico de queratocono

En la **tabla 3** se muestran los hallazgos de datos clínicos al diagnóstico, los cuales se valoraron por cada ojo de los 62 pacientes participantes obteniéndose un total de 124 ojos. Los signos clínicos por frecuencia fueron: Nervios corneales prominentes: 74.1% del total de los 124 ojos, estrías en Descemet 54.8%, Munson 30.6%, anillo de Fleischer 27.4%, sombra en tijera 25.8%, Rizzuti 17.7% y cicatriz corneal 0.2%. Los cuales se representan en la **gráfica 1**.

Hallazgos de datos clínicos al diagnóstico de queratocono



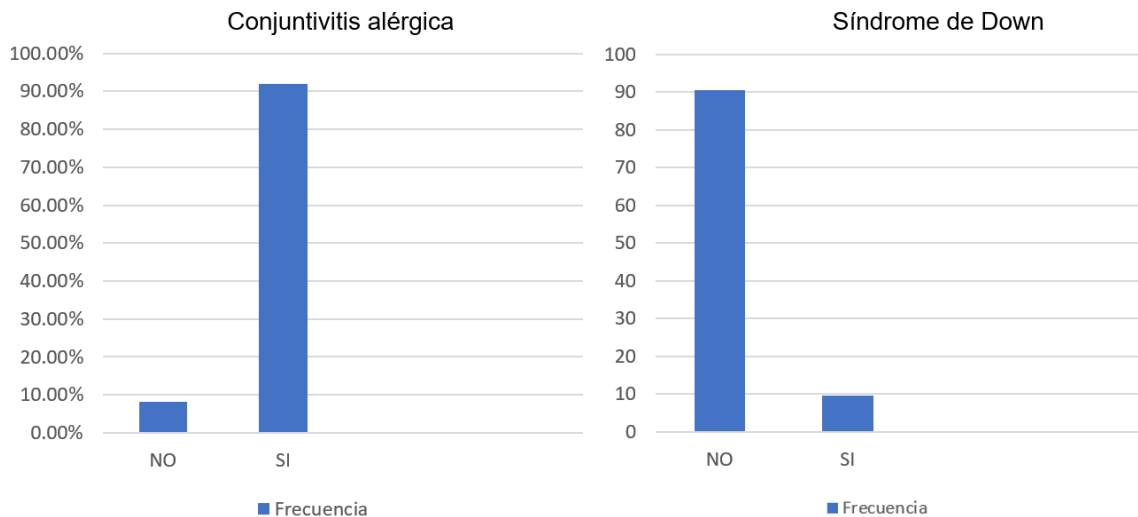
Grafica 1. Distribución de hallazgos de datos clínicos al diagnóstico de queratocono

Datos topográficos al diagnóstico de queratocono

Amsler (%)	K1	Km
Ojos incluidos 114	Ojos incluidos 115	Ojos incluidos 115
I 5.2631 (n=6)	media 52.77	media 55.00
II 26.3157 (n=30)	Mediana 49.30	Mediana 52.30
III 10.5263 (n=12)	DE +9.81	DE +10.03
IV 57.8947 (n=66)	Min 40.40	Min 42.90
	Máx. 87.20	Máx. 90.50
Astigmatismo corneal	K2	K máx.
Ojos incluidos 115	Ojos incluidos 15	Ojos incluidos 114
Media 4.60	Media 57.39	media 62.64
Mediana 4.60	Mediana 54.8	Mediana 60.30
DE +2.5	DE +10.43	DE +13.70
Min 0.20	Min 43.7	Min 44.70
Máx. 12.80	Máx. 94.10	Máx 121.70
Elevación posterior	Elevación anterior	
Ojos incluidos 114	Ojos incluidos 114	
Media 53.98	media 27.60	
Mediana 50	Mediana 20.5	
DE +39.03	DE +22.98	
Min 0	Min -1	
Máx 229	Máx 157	

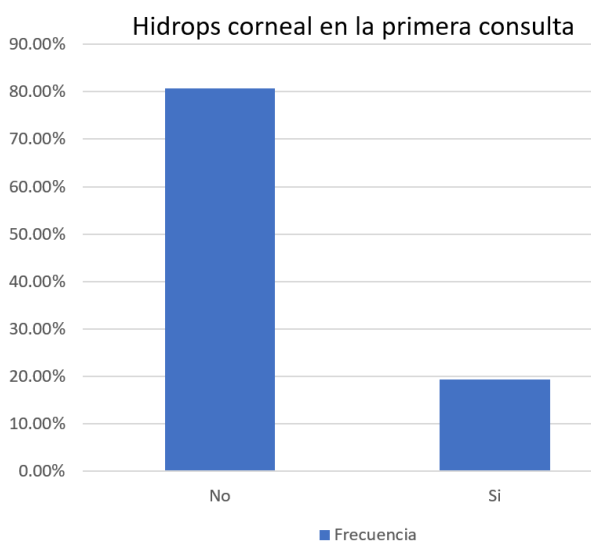
Tabla 4. Hallazgos topográficos al diagnóstico de queratocono. Km: media, K máx.: k máxima. DE : Desviación estándar

En cuanto a los datos topográficos iniciales **tabla 4** se encontraron que la mayoría de los pacientes presentaban al diagnóstico de queratocono un Amser de IV la cual es el grado más avanzado según esta clasificación (57.8%), II (26.3%), III (10.5%), I (5.2%). La k media (que es el resultado de $K1 + K2 / 2$) se encontró tuvo un valor de 42.90 a 90.50 con una media de 55.0 (DE ± 10.03), K máxima con valores de 44.70 a 121.70 con una media de 62.64 (DE ± 13.70), astigmatismo corneal de 0.20 a 12.80 con una media 4.60 (DE ± 2.5), elevación posterior con valores de 0 a 229 con una media de 53.9 (DE ± 39.03) y una elevación anterior valores de -1 a 157 con una media de 27.60 (DE ± 22.98)



Gráfica 2: Frecuencia de conjuntivitis alérgica y síndrome de Down al diagnóstico de queratocono

Se encontró que la frecuencia de la conjuntivitis alérgica al diagnóstico de queratocono fué de 91.93% con un total de 57 pacientes. **(Gráfica 2)** La cantidad de pacientes que al diagnóstico de queratocono presentaban síndrome de Down fueron 6 de los 62 pacientes (9.6%). **(Gráfica 2)**



En la **gráfica 3** se representa que 12 (19.35%) fueron cantidad de pacientes que presentaron hidrops al diagnóstico inicial de queratocono.

Gráfica 3: Frecuencia de hidrops corneal en primera consulta

12. Discusión

El queratocono es la forma más frecuente de ectasia corneal es de inicio insidioso, asimétrico, bilateral y progresivo. En México la información es escasa en cuanto a sus características demográficas en este estudio encontramos que el sexo masculino presentó una discreta mayor frecuencia de queratocono (51.62%) que el femenino (48.38%) comparado con otros estudios que reportan ser mayor en hombres (20.6 por 1000) que en mujeres (18.33 por 1000).³

Jorge E y cols⁵ encontraron una prevalencia de 1.8% de queratocono en la población de 12-20 años, comparándolo con nuestros resultados donde se encontró entre un rango de edad de 12- 65 años, comparando los resultados se destaca que la edad más temprana de presentación al diagnóstico inicial es igual en ambos estudios. Se ha descrito en la literatura que el queratocono se desarrolla entre la segunda y tercera década de la vida¹ lo que concuerda con nuestra muestra de media de edad en años de 28.54.

En nuestro estudio se encontró que el error refractivo más común fue el astigmatismo miópico compuesto (89%) lo que concuerda con lo que reporta la literatura (44.4%).⁵

En etapas avanzadas se puede presentar hidrops corneal que es causado por la disrupción de la membrana de Descemet se ha reportado que ocurre en el 3% de los pacientes^{3,12} comparado con nuestros resultados que alcanzo hasta un 19.35%.

La relación de conjuntivitis alérgica y queratocono está ampliamente estudiada inclusive diversos estudios la han señalado como un importante factor de riesgo por los mecanismos químicos y mecánicos que implican lo que corresponde con nuestro estudio donde se encontró un 91.93% lo cual coincide con lo que señala el "Corneal Ectasia Preferred Practice Pattern" que lo identifica como uno de los factores de riesgo más importantes.²

13. Conclusiones

El queratocono es un padecimiento que se presenta con mayor frecuencia en la segunda y tercera década de la vida la cual es una población joven y productiva en nuestra sociedad. Creemos que nuestro estudio contribuye de manera importante en describir las características demográficas en este grupo de pacientes. En el presente estudio no se encontraron diferencias importantes en cuanto al sexo en presentación.

Este estudio demuestra que en nuestra población al diagnóstico de queratocono ya se presentan estadios avanzados como un Amsler de IV y también de complicaciones como es la del hidrops corneal lo cual es mayor que a lo que se reporta en la literatura anglosajona. Se requieren más estudios para medir el grado y ritmo de progresión en nuestra población y medir si es superior en nuestra población a lo reportado en otras.

REFERENCIAS

- ¹ Romero-Jiménez M, Santo domingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: a review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2010;33(4):157-205
- ² Garcia-Ferrer FJ, Akpek EK, Amescua G, et al. Corneal Ectasia Preferred Practice Pattern . *Ophthalmology*. 2019;126(1):170-215.
- ³ Hashemi H, Heydarian S, Hooshmand E, et al. The Prevalence and Risk Factors for Keratoconus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cornea*. 2020;39(2):263-270.
- ⁴ Munir SZ, Munir WM, Albrecht J. Estimated Prevalence of Keratoconus in the United States From a Large Vision Insurance Database. *Eye Contact Lens*. 2021;47(9):505-510.
- ⁵ Jorge E. Valdez-García, R. Sepúlveda, Prevalence of keratoconus in an adolescent population, *Rev Mex Oftalmol*. 2014; 88(3) :95---98
- ⁶ Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*. 1998;42(4):297-319
- ⁷ Belin MW, Duncan JK. Keratoconus: The ABCD Grading System. Keratokonus: Das ABCD-System zur Stadieneinteilung. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2016;233(6):701-707.
- ⁸ Gomes JA, Tan D, Rapuano CJ, et al. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. *Cornea*. 2015;34(4):359-369.
- ⁹ Hamilton A, Wong S, Carley F, Chaudhry N, Biswas S. Tomographic indices as possible risk factors for progression in pediatric keratoconus. *J AAPOS*. 2016;20(6):523-526.
- ¹⁰ Martínez-Abad A, Piñero DP. New perspectives on the detection and progression of keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43(9):1213-1227.
- ¹¹ Krachmer JH, Mannis Mk, Holland EJ. *Cornea. Fundamentals, Diagnosis and Management*. Edit Mosby, Elsevier. 3th ed, 2011
- ¹² . Mazen M Sinjab.2012. *Corneal topography in clinical practice (Pentacam system)*. Second edition. Jaypee- Highlights
- ¹³ Alfonso JF, Lisa C, Fernández-Vega Cueto L, Poo A, Madrid D. Clasificación del queratocono basada en fenotipos clínicos. Influencia del astigmatismo congénito en la morfología del queratocono. *Biomecánica y arquitectura corneal*. 2014;165-84.
- ¹⁴ Belin MW, Jang HS, Borgstrom M. Keratoconus: Diagnosis and Staging. *Cornea*. 2022;41(1):1-11
- ¹⁵ Belin, Michael Wellington and Stephen S. Khachikian. "Keratoconus / Ectasia Detection with the Oculus Pentacam : Belin / Ambrósio Enhanced Ectasia Display." (2008).
- ¹⁶ Gomes JA, Tan D, Rapuano CJ, et al. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. *Cornea*. 2015;34(4):359-369.