



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CIEGO DE ÁVILA
HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE
“Dr. ANTONIO LUACES IRAOLA”**

Título: Comportamiento clínico – epidemiológico del queratocono en
el edad pediátrica.

Autor: Dr. Rodolfo Puentes Expósito.

Tesis para optar por el título de Especialista de Primer Grado de
Oftalmología.

**Ciego de Ávila
2016**



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CIEGO DE ÁVILA
HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE
“Dr. ANTONIO LUACES IRAOLA”**

Título: Comportamiento clínico – epidemiológico del queratocono en la edad pediátrica.

Autor: Dr. Rodolfo Puentes Expósito.

Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral.

Aspirante a Especialista de Primer Grado en Oftalmología.

Tutora: Dra. Yaney Zayas Ribalta.

Especialista de Primer Grado en Oftalmología. Profesor asistente.

Asesora: Dra. Karyna Castro Cárdenas.

Especialista de Primer Grado en Oftalmología. Profesor instructor.

Tesis para optar por el título de Especialista de Primer Grado en Oftalmología.

**Ciego de Ávila
2016**

DEDICATORIA

A mi hija, Roxana, la luz de mis ojos, y el
más hermoso fruto de mi vida ...

A mi madre, Ana Delia, por sus desvelos
y preocupaciones...

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de trabajo del Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila, por su ánimo y cooperación.

A todos mis profesores, por sus enseñanzas y consejos médicos y quirúrgicos en mi proceso de formación, en especial a las doctoras Yaney Zayas Rivalta y Karyna Castro Cárdenas, por el apoyo, colaboración y dedicación durante el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio observacional descriptivo y longitudinal para caracterizar el comportamiento clínico – epidemiológico del queratocono en los pacientes de edad pediátrica atendidos en la consulta de ectasia corneal del centro oftalmológico de la provincia de Ciego de Ávila, en el período comprendido de febrero de 2014 a julio de 2015. El universo estuvo constituido por todos los niños a los cuales se les diagnosticó la enfermedad en el período de estudio declarado. Se estudiaron variables como: edad, sexo, síntomas, signos, agudeza visual sin corrección y mejor corregida, defecto refractivo, valores paquimétricos, queratométricos, índices topográficos y grados de evolución del queratocono. Predominó el sexo masculino y el grupo de edad comprendido entre 14 y 17 años. El síntoma más frecuente resultó ser la visión borrosa y el signo mayormente encontrado fue el anillo de Fleischer. La mayoría de los pacientes presentó una agudeza visual sin corrección menor de 0.2, con una mejoría significativa a mayor de 0.5 una vez corregida. El astigmatismo miópico compuesto mostró primacía sobre el resto de los defectos refractivos estudiados. Los valores paquimétricos más frecuentemente encontrados oscilaron entre 501 y 550 μm , prevaleció la queratometría hasta 48 Dioptrías y el índice de sector diferenciado resultó ser el más alterado en la topografía corneal. Predominó el queratocono en grado I en la mayoría de los pacientes. Se concluyó que el queratocono es frecuente entre los adolescentes masculinos, siendo la topografía corneal un examen clave para el diagnóstico de la enfermedad en estadios iniciales.

ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Páginas</i>
▪ Introducción.....	1
▪ Objetivos.....	6
▪ Marco teórico.....	8
▪ Método.....	16
▪ Análisis y discusión de los resultados.....	23
▪ Conclusiones.....	33
▪ Recomendaciones.....	34
▪ Referencias bibliográficas.....	35
▪ Anexos.	

INTRODUCCIÓN

La córnea, como parte de los medios transparentes del ojo, es el elemento más importante del sistema dióptrico ocular, tiene un poder refractivo de 42 a 46 dioptrías y su función sólo es posible si se mantiene la transparencia y regularidad en sus superficies y curvaturas. (1)

Existen muchas enfermedades que afectan la integridad de esta estructura y por tanto su función, dentro de ellas se cita la enfermedad corneal ectásica, la cual abarca un grupo de desórdenes o anomalías corneales caracterizadas por un estado inherente de debilidad tectónica o adelgazamiento de esta estructura, que conduce a una protrusión corneal con aumento exagerado, general o localizado, de la curvatura de su superficie anterior. La protrusión puede progresar en el tiempo existiendo el riesgo de perforación. En estos casos avanzados es necesario el transplante de córnea (queratoplastia). (2,3)

Dentro de este grupo de enfermedades se citan las de carácter primario que responden a alteraciones en la estructura del colágeno que conforma la arquitectura corneal, como sucede en el queratoglobo, la degeneración marginal pelúcida y el queratocono, siendo esta última la ectasia corneal más frecuente y causa importante de cirugía ocular en jóvenes. (2-4)

La palabra queratocono proviene del griego: kerato, que significa córnea, y konos, que significa cono. El queratocono se considera una enfermedad no inflamatoria y degenerativa, provocada por un adelgazamiento del estroma corneal. Es usualmente bilateral, pero asimétrico. (5)

La primera referencia bibliográfica sobre el queratocono figura en una tesis doctoral publicada en 1748 por el oculista alemán Burchard Mauchart, el cual definía en su tesis el "staphylomadiaphanum"; estafiloma: prominencia anormal del tejido ocular, diáfano: transparente. (6)

La incidencia publicada de queratocono es variable debido al criterio subjetivo

para establecer el diagnóstico. La mayoría de los autores estiman una incidencia entre 50 y 230 por cada 100 000 habitantes, con una prevalencia de 54,5 por 100 000. (7)

Estas cifras varían según las distintas regiones. En Estados Unidos la incidencia anual es de 2 x 100 000 y la prevalencia de 54,5 x 100 000. (14) En España se afecta 1 de cada 2.000 habitantes. (8)

Un estudio realizado en Irán reporta una incidencia de 22–25:100000 personas. (9)

Es previsible, que en un futuro próximo, los porcentajes de prevalencia sean mayores, debido al desarrollo de nuevos dispositivos de diagnóstico, que integran sistemas de detección de queratocono más eficaces y capaces de apreciar estadios más incipientes de la enfermedad.

El origen del queratocono permanece aún poco claro. En la literatura se describe múltiples factores predisponentes y teorías para explicar su patogenia. Dentro de los factores genéticos se ha descrito un patrón de herencia autosómico dominante, pero de expresividad variable y penetrancia incompleta, y en otros, se observa un modo de transmisión autosómico recesivo. (10,11)

Los factores étnicos apuntan a una incidencia del queratocono cuatro veces superior en las personas de origen asiático que en los de origen caucásico, existiendo también diferencias en cuanto a la gravedad y la evolución del mismo. (12)

Según publicaciones sobre el queratocono, la enfermedad se manifiesta entre la primera y tercera década de la vida, el sexo y la raza no se notifican como determinantes, aunque en algunos estudios se reporta una mayor tendencia o predisposición de padecer queratocono sobre la raza asiática. En la mayoría de los casos es bilateral y el grado de ectasia puede evolucionar desde formas leves, solo detectables por exámenes de diagnóstico finos, hasta las más avanzadas, en los que es obvia la típica conicidad de la córnea y es muy variable de acuerdo con informes de diferentes áreas geográficas, no se presenta en forma hereditaria,

pero han sido descritos diversos patrones de herencia y en algunos casos familiares, aparecen entre el 6 y el 23 %.(13,14,15)

Los hallazgos más relevantes son el adelgazamiento del estroma con una disminución en el número de lamelas de colágeno, la ruptura de las capas de Bowman y la membrana basal del epitelio, así como el depósito de hierro en las células basales epiteliales que forman el típico anillo de Fleischer. La ruptura de la capa de Bowman se localiza en sitios donde es atravesada por terminales nerviosas, invadida por queratocitos provenientes del estroma corneal anterior y por células epiteliales. Los queratocitos se activan por interleuquinas derivadas del epitelio y entran en un proceso llamado apoptosis, que si bien se caracteriza por desarrollarse con una mínima liberación de enzimas colagenolíticas, la cronicidad en el tiempo origina su pérdida más acentuada en el estroma anterior y deriva en un adelgazamiento localizado y progresivo. Estos datos se confirman por un estudio realizado con microscopia confocal *in vivo*, que destaca una densidad disminuida de queratocitos en el estroma anterior y un espesor estromal total adelgazado en córneas queratocónicas, en comparación con córneas normales.(13,16- 18)

El queratocono en pacientes portadores de lentes de contacto tiene connotaciones diferentes. Se constata mayor edad en los pacientes al momento del diagnóstico y se observa que el cono se localiza más centralmente que en los pacientes con queratocono sin historia de utilización de lentes de contacto. (19)

El deterioro de la visión es causado por la miopía y el astigmatismo progresivo que provoca. El paciente puede precisar de cambios frecuentes en la corrección de sus cristales, no manifestándose tanto esta necesidad con el uso de lentes de contacto sobre todo en el primer estadio de la enfermedad. Una posible sospecha puede producirse cuando una persona joven con astigmatismo elevado y miopía no consigue una buena visión con sus cristales y sus cambios de graduación son muy frecuentes. Visión borrosa y distorsión de las imágenes, son los primeros síntomas. En los estadios iniciales, la visión puede estar ligeramente afectada, causando deslumbramiento, sensibilidad a la luz e irritación. Cada ojo puede estar

afectado aunque el grado evolutivo puede ser diferente. Tiene un carácter progresivo, en estadios avanzados puede causar ceguera y necesitar un trasplante, siendo la causa más frecuente de esta cirugía en jóvenes. (20)

El queratocono puede aparecer asociado a múltiples enfermedades oculares como la retinosis pigmentaria, la amaurosis congénita de Leber, la aplasia y el coloboma retinianos, la aniridia, ectopia lentis, esclera azul y la queratoconjuntivitis vernal, se ha sugerido como factor causante de queratocono el frotamiento constante de los ojos. Además puede presentarse acompañando enfermedades sistémicas entre las que se citan el asma bronquial, la neurofibromatosis, el pseudoxantoma elástico, la ictiosis y el síndrome de Marfán. (15,16,21)

En la práctica clínica existen condiciones diferenciadas del queratocono: el queratocono clínico, el queratocono subclínico y el pseudoqueratocono.

El diagnóstico del queratocono clínico está basado en la presencia de los signos clínicos de la enfermedad como son: sombras en tijeras, reflejo en gota de aceite de Charleux, anillo de Fleischer, estrías de Vogt, adelgazamiento corneal y opacidades del estroma anterior. En estos casos, la topografía confirma el diagnóstico. En el queratocono incipiente, no se detectan hallazgos biomicroscópicos durante la exploración pero si se observan reflejos en tijeras y el patrón topográfico es compatible con esta enfermedad. (14,15,19,22)

Uno de los signos más importantes de verdadero queratocono es la progresión y en algunos casos, dicha progresión en el tiempo es la única evidencia conclusiva de la existencia de la enfermedad.

En los nuevos equipos de videoqueratografía es posible detectar un queratocono con los mapas de color antes de que aparezcan los signos clínicos, y eso es posible gracias a los criterios de Klyce, Wilson y Rabinwetz.

La descripción de diferentes índices y patrones topográficos han ayudado al clínico a establecer el diagnóstico de esta enfermedad en estadios temprano, además de permitir su evolución en el tiempo y precisar pautas de tratamiento. (23)

El tratamiento del queratocono depende del estadio en que se encuentre, la mayoría de las publicaciones apuntan hacia la corrección óptica con cristales o lentes de contacto en fases iniciales de la enfermedad. En etapas más avanzadas la agudeza visual disminuye considerablemente, ya no es posible la corrección óptica con cristales y se impone, entonces, el tratamiento quirúrgico. Entre ellos se puede citar: la queratotomía radial, la queratectomíafotorrefractiva con Láser excimer, la extracción del cristalino transparente con implante de lente intra ocular tórico por facoemulsificación y el implante de lente intraocular fáquicotórico en etapas tempranas del queratocono.

Investigaciones mas recientes informan sobre la novedosa técnica de implante de anillos corneales intraestromales(ICRS) y el cross-linking (CXL)del colágeno corneal.

Dejando como última opción la queratoplastia, para los casos de disminución visual severa por opacidades corneales, (16, 24,25)

En Cuba son escasas las publicaciones relacionadas con el queratocono en la edad pediátrica y en la provincia Ciego de Ávila no se cuenta con estudios epidemiológicos publicados que brinden información sobre la verdadera dimensión de esta enfermedad lo cual llevó al planteamiento del siguiente problema científico.

Problema de salud que motiva la investigación.

¿Cómo se comporta clínica y epidemiológicamente el queratocono en los pacientes en edad pediátrica que asisten a la consulta de ectasia corneal del Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila?

OBJETIVOS:

General:

Caracterizar el comportamiento clínico epidemiológico del queratocono en los pacientes de edad pediátrica atendidos en la consulta de ectasia corneal del Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila desde el 1ro de febrero de 2014 hasta el 31 de julio de 2015.

Específicos:

1. Describir las siguientes variables clínicas y epidemiológicas en los pacientes objeto de estudio: edad, sexo, síntomas y signos.
2. Determinar grado de afectación visual y tipo de defecto refractivo en los pacientes estudiados.
3. Determinar los valores queratométricos, paquimétricos y índices topográficos que exhiben los pacientes objeto de estudio.
4. Precisar el estadio de la enfermedad en los pacientes diagnosticados según la clasificación de Paolo Ferrara.

HIPÓTESIS:

Si se realiza un estudio del comportamiento del queratocono en los pacientes en edad pediátrica que asisten a consulta de ectasia corneal del centro oftalmológico de Ciego de Ávila, basado en los aspectos clínicos y epidemiológicos que caracterizan esta enfermedad, entonces se contribuye al diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de esta afección oftalmológica.

MARCO TEÓRICO

Referencia histórica.

Un siglo después de la disertación doctoral del oftalmólogo alemán Burchard Mauchart, el médico británico John Nottingham, en 1854 reportó los casos de “córnea cónica” que había observado y describió varias de las características clásicas de la enfermedad, denominándolo ectasia corneal. El cirujano británico William Bowman (1859) usó un oftalmoscopio (inventado hacía poco por el médico y físico alemán Hermann von Helmholtz) para diagnosticar el queratocono y describió cómo graduar el ángulo en el espejo del instrumento para ver de la mejor manera la forma cónica de la córnea.

En 1888 se describieron las primeras adaptaciones de “lentes” para mejorar la visión en pacientes con queratocono, denominadas “gafas de contacto”. La historia de los lentes de contacto y el queratocono están estrechamente unidas desde aquellas fechas.

Elsching (1930) realizó la primera queratoplastia en este tipo de pacientes, con lo que abrió el camino hacia la solución del queratocono en los casos que hasta entonces tenían peor pronóstico. (26)

Actualmente se define el queratocono como una enfermedad degenerativa no inflamatoria de la córnea, caracterizada por un adelgazamiento progresivo del estroma central y paracentral, con abultamiento en forma de cono o ectasia del perfil corneal, que produce un astigmatismo miópico irregular con disminución significativa de la agudeza visual. (16,22,27,28). Aunque nuevos estudios apuntan hacia un proceso inflamatorio en su génesis, pruebas recientes de mediadores incitantes de citoquinas y interleuquina 6 (IL6), en lágrimas de pacientes con queratocono subclínico y queratocono clínico apoyan esta teoría. (29,30)

Teorías sobre la etiopatogenia del queratocono.

La genética molecular ha permitido identificar varios genes asociados a distrofias corneales. A pesar de los numerosos trabajos realizados sobre el queratocono no se ha descubierto todavía ningún gen, pero si se han encontrado mutaciones en los genes que codifican las proteínas implicadas en el tejido afecto. Varios estudios describen anomalías enzimáticas y bioquímicas en las córneas patológicas. Se ha sugerido una alteración en la síntesis de colágeno por los queratocitos, así como mutaciones en los genes que codifican componentes de la interleuquina I, proteasas e inhibidores de las proteasas. También se ha comprobado que las córneas de pacientes con queratocono contienen menos proteínas por miligramo que los controles normales. (16,30,31)

Las teorías sobre el origen del queratocono podrían resumirse en las que lo atribuyen a un defecto en la síntesis de colágeno por los queratocitos y aquellas en las que el queratocono sería la consecuencia de una excesiva degradación de los componentes del estroma corneal. Se ha sugerido que el defecto primario se encontraría en las células epiteliales basales, que degenerarían y liberarían enzimas proteolíticas responsables de la destrucción de la membrana de Bowman. (32)

Clasificaciones del queratocono clínico:

Son múltiples las clasificaciones del queratocono y cada una de ellas se basa en diferentes aspectos como la morfología del cono, manifestaciones clínicas, valores queratométricos, valores de la agudeza visual, entre otros.

- Según la morfología: pezón, oval y globo.
- Según valores de la queratometría: (Collaborative Longitudinal Evolution of Keratoconus Study Baseline (CLEK) se utilizó el valor de la queratometría del meridiano más curvo para clasificar el queratocono. (33)

Queratocono leve:	K más curva hasta 45 D
Queratocono Moderado:	K más curva de 46 D hasta 52 D
Queratocono Avanzado:	K más curva de 53 hasta 59 D
Queratocono Grave:	K más curva \geq 60 D

➤ Según el grado de severidad del queratocono (clasificación de Amsler-Krumeich). Para esta clasificación se utiliza el defecto refractivo del paciente, los valores de curvatura del cono, los signos clínicos encontrados durante la exploración del paciente y los valores de paquimetría. Puede ocurrir que a la hora de clasificar un queratocono se solapen valores de diferentes estadios, en estos casos se debe clasificar al paciente en aquel grado que cumpla la mayor cantidad de criterios. También se debe considerar la refracción manifiesta, que estos pacientes suelen tener fluctuaciones refractivas importantes debido a la multifocalidad corneal que genera el cono. (34)

➤ Clasificación de P. Ferrara:

- Grado I: Astigmatismo aislado. Agudeza visual corregida de 0.6 o menos con optotipo de Snellen y queratometrías hasta 48 D.

- Grado II: Astigmatismo más miopía. Agudeza visual corregida de 0.3, queratometrías hasta 52 D, Anillo de Fleisher e incremento de visualización de fibras nerviosas. Afinamiento del estroma corneal y distorsión del perfil anterior y posterior de la córnea.

- Grado III: Deformación transparente. Agudeza visual corregida de 0.2 o peor con Cartilla de Snellen, queratometrías hasta 58 D y presencia de estrías de Vogt.

- Grado IV: Adelgazamiento del cono más opacidades en el vértice por cicatrices corneales y roturas de la membrana de Descemet. Agudeza visual corregida de 0.05 o peor, queratometrías mayores de 59 D.(35)

En fases avanzadas del queratocono, el adelgazamiento y la ectasia se hacen más severos. Pueden aparecer signos externos como el signo de Munson, que consiste en una deformación en "V" del párpado inferior al mirar hacia abajo, o el signo de Rizzutii, que es la aparición de un reflejo luminoso en el limbo nasal al

iluminar desde el lado temporal.

En estadios muy avanzados de la enfermedad, el adelgazamiento y estiramiento estromales provocan rupturas en la membrana de Descemet produciéndose una hidratación de la córnea por el paso del humor acuoso a través de la membrana rota. Como consecuencia la córnea se edematiza de forma rápida y el paciente sufre una pérdida brusca de su visión acompañada de dolor. Este cuadro es conocido como queratocono agudo, hydrops o hidropesía corneal, siendo una de las complicaciones más frecuentes del queratocono, además de las cicatrices corneales, la úlcera y la neovascularización. (16,22,36)

El diagnóstico diferencial debe realizarse con el resto de las ectasias y con otras alteraciones oculares que provocan astigmatismos irregulares como la megalocórnea, leucomas o nebulas congénitas, cataratas, microquistes epiteliales, traumatismos o quemaduras corneales, entre otras.(16,37)

Topografía corneal en el queratocono

Normalmente las dos córneas tienen simetría entre sí, casi siempre tienen aspecto parecido como en un espejo, el queratocono es una enfermedad bilateral, pero una córnea es más avanzada que la otra, por ejemplo si una córnea tiene el cono en el centro, lo más probable es que la otra también pero en otra etapa.

Rabinwetz y Mc Donnell fueron los primeros en desarrollar un método numérico para detectar el queratocono a través de videoqueratografía, describiendo los siguientes índices cuantitativos.

1. El poder corneal central, calculado en los anillos 2, 3 y 4 del disco de plácido.
2. Índice de asimetría ínfero- superior (I/S), calculado a partir de los datos en los anillos 14, 15 y 16 del videoqueratómetro. Se seleccionan los puntos de intersección en la córnea superior y otros en la córnea inferior de las miras con los hemimeridianos espaciados cada 30°, y el índice se extrae de la sustracción entre el valor superior y el inferior, de modo que si arroja un valor positivo, indica que existe una incurvación en la córnea inferior, mientras que, un valor negativo es

indicativo de un abombamiento en la zona superior.

3. Diferencia en el poder corneal entre ambos ojos a partir del poder dióptrico central. (38)

Algunos algoritmos computarizados han sido diseñados para ayudar al clínico en la identificación de queratocono. Se han establecido parámetros para diferenciar el queratocono como: el aumento de la curvatura o la potencia dióptrica central de la córnea por encima de 47 D, asimetría de las curvaturas entre las mitades superior e inferior (I-S mayor de 1.4 D) y angulación de al menos 30 grados entre las direcciones de los radios de mayor curvatura por encima y debajo del eje horizontal. (39)

Además Maeda, Klyce y Smolek detectaron patrones de queratocono mediante cálculo del índice de predicción del queratocono (KPI) basado en el análisis de ocho índices topográficos:

1. Poder corneal medio (ACP): Es la zona corregida con el poder corneal medio dentro de la zona óptica. El tamaño de la zona óptica y su localización está estimado con la apariencia de la pupila dentro de la imagen del ojo capturado con la videoqueratografía. Con el área corregida significa que se ha contado alta densidad de los puntos en las miras interiores. ACP es casi igual que el equivalente esférico de la córnea, el cual se calcula con el poder queratométrico y por eso no es real, cuando se trata de una córnea operada de queratectomíafotorrefractiva con islas centrales. Los ACP anormales pueden ser por las mismas causas de anomalía de los valores del equivalente esférico en queratometría, como el queratocono “alto” y después de la cirugía refractiva “bajo”. Se calcula mediante Sim-K1, y Sim-K2. (40)

2. El índice de la asimetría superficial (SAI): Se determinó por suma valorada centralmente de las diferencias en el poder corneal entre puntos correspondientes separados 180 grados en las miras centrales del videoqueratoscopio a lo largo de 128 meridianos equidistantes. El SAI (Surfaceasymmetryindex) se aproxima a cero en una superficie totalmente simétrica y aumenta cuanto más asimétrica es la

forma. (41)

3. Índice de sector diferencial (DSI): Reporta las diferencias máximas de poder corneal medio entre dos sectores consecutivos. Está alto en el queratocono paracentral o periférico y después de una queratoplastia. Los valores normales son 1.7929 ± 0.585 , aumentan a 9.59 ± 3.152 en la queratoplastia y llegan hasta 12.911 ± 5.53 en queratocono avanzado.

4. Índice de sector opuesto (OSI): si dividimos la córnea en ocho sectores separados se representan las diferencias máximas encontradas entre el poder dióptrico en sectores opuestos. Este valor está elevado en queratocono y en algunas queratoplastias, muy similar a lo que ocurre con el DSI. Los valores son normales en 0.707 ± 0.377 , y se aumentan a 3.651 ± 2.117 en una queratoplastia y 11.015 ± 2.142 en queratocono moderado.

5. Índice centro-periferia (CS): calcula las diferencias medias de poder corneal medio para un área central de 3 mm y la periférica de 3-6 mm. (40)

Características topográficas en queratoconos

-Anillos queratoscópicos ovoides piriformes que varían según el grado de evolución del queratocono; los anillos se encuentran más próximos entre si en el área inferior de la córnea.

- Asimetría del poder corneal central, superior o inferior.

- Asimetría del poder entre los dos ojos cuando el queratocono es bilateral y un ojo está más avanzado que el otro, como sucede en la mayor parte de los pacientes.

- Ejes astigmáticos oblicuos e irregulares.

- En estados iniciales poderes excéntricos altos en media periferia.

- Alto grado de asfericidad.

- Área de análisis menor por aumento de curvatura o distorsión de la superficie.

(42)

Tratamiento del queratocono.

El queratocono hasta hace solo unos años, tenía un tratamiento óptico con

cristales o lentes de contacto y un tratamiento quirúrgico, que prácticamente quedaba limitado a la queratoplastia penetrante. Sin embargo, a partir de cierto estadio de evolución el paciente no tolera las lentes de contacto por causarle dolor y otras molestias; en casos avanzados, la afectación corneal disminuye sustancialmente la agudeza visual sin posibilidad de mejora mediante corrección óptica con cristales. En relación al tratamiento quirúrgico, la queratoplastia, aunque con una alta tasa de éxito, presenta riesgo de complicaciones intra y posoperatorias, además de inconvenientes como la necesidad de donantes, (18)

Diferentes procedimientos refractivos se han aplicado cuando la corrección con lentes de contacto no es posible, entre ellos: la queratotomía radial, la queratectomía fotorrefractiva con Láser excimer, la extracción del cristalino transparente con implante de lente intra ocular tórico por facoemulsificación y el implante de lente intraocular fáquicotórico en etapas tempranas del queratocono. Con ninguno de estos procedimientos se han obtenido buenos resultados. Frente a la inestabilidad refractiva del queratocono y su afinamiento corneal progresivo la cirugía refractiva incisional o con láser ha empeorado muchos casos, con evolución desfavorable por el progreso de la ectasia y la mala visión. Las técnicas de recambio lenticular, recién publicadas para etapas tempranas del queratocono tienen la dificultad del cálculo de la potencia dióptrica del lente intraocular, en general sólo resuelven corrección esférica, sin descontar riesgo del progreso del queratocono sobre el cual no se realizó el tratamiento. (16,43)

Recientemente han aparecido dos nuevos tratamientos: la inserción de segmentos de anillos corneales intraestromales (ICRS) y el cross-linking (CXL) del colágeno corneal. Ambos consiguen proporcionar un refuerzo estructural a la córnea debilitada por el queratocono. (44) El *crosslinking* del colágeno corneal permite inducir un aumento de la resistencia de la córnea mediante la aplicación combinada de Vitamina B2 e irradiación UV, con el objetivo de enlentecer o detener la progresión de la ectasia. Estos tratamientos pueden ser combinados entre sí, y con el uso de lentes de contacto, con lo que se logra en algunos casos que mejore la adaptación de los pacientes a estos. (45,46)

En los estadios avanzados se hace intolerable el uso de cualquier tipo de corrección óptica. Las opacidades corneales que aparecen disminuyen considerablemente la visión hasta límites conceptualizados como discapacidad visual, por lo que se impone tratamiento sustitutivo de la córnea mediante queratoplastia. La queratoplastia puede ser penetrante (perforante) o laminar (parcial). El trasplante de córnea parcial, como alternativa de tratamiento, no es una conducta nueva, pero ha alcanzado mayor relevancia en los últimos años, ya que en el queratocono están afectadas las capas anteriores de la córnea. Precisamente son las capas anteriores las que se remplazan en un trasplante laminar o parcial de la córnea y presentan una incidencia de rechazo del tejido mucho menor. (47)

En los últimos tiempos se ha alcanzado un nuevo logro, que consiste en la monitorización de la profundidad del trasplante parcial de la córnea, mediante un corte de láser asistido por el femtosegundo. (45,46)

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional descriptivo y longitudinal a todos los niños que asistieron a la consulta de ectasia corneal del Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila en el período comprendido del 1ro de febrero de 2014 al 31 de julio de 2015, a los cuales se les diagnóstico queratocono. El objetivo del estudio fue caracterizar el comportamiento clínico – epidemiológico de esta afección en la edad pediátrica.

El universo lo constituyeron todos los pacientes con diagnóstico de la enfermedad según manifestaciones clínicas y pruebas diagnósticas.

La selección para el estudio solo dependió de que cumplieran los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- Paciente entre 4 y 17 años.
- Padres o tutores de acuerdo a participar en la investigación.
- Pacientes atendidos en la consulta de ectasia corneal del Centro Oftalmológico de Ciego de Ávila en el período de estudio declarado.

Criterios de exclusión:

- Pacientes mayores de 17 años.
- Padres o tutores en desacuerdo a participar en la investigación.
- Pacientes en edad pediátrica, pero con diagnóstico de queratocono de etiología traumática, postquirúrgico, córnea warepage.

Criterios de salida:

- Pacientes que abandonen el seguimiento en cualquier etapa de la investigación por cualquier causa.

Método

A todos los pacientes se les realizó interrogatorio para recoger datos generales, identificar síntomas de la enfermedad, así como, antecedentes de ametropías, se realizó además, examen físico oftalmológico completo en lámpara de hendidura modelo CARL ZEISS para identificar los signos clínicos. El examen del fondo de ojo se realizó, previa dilatación pupilar, con oftalmoscopio directo modelo NEITZ BX y con oftalmoscopio indirecto en el servicio de retina.

Se midió la agudeza visual sin corrección (AVsc) y mejor corregida (AVmc) mediante la prueba de visión con acomodación paralizada (VAP) y la prueba final (PF) utilizando la cartilla de Snellen para letra E.

En todos los casos se precisaron los valores del espesor corneal central por paquimetría utilizando el paquímetro modelo Tomey AL 100. Se tomaron valores de la curvatura corneal con el queratómetro modelo RKT-700 y valores topográficos empleando el topógrafo de Magellan disponible en la institución.

El diagnóstico se basó en el cuadro clínico, resultados paquimétricos, queratométricos y topográficos.

Conceptualización y operacionalización de las variables:

Edad: variable cuantitativa continua, según años cumplidos.

Grupos de edad, expresados en años cumplidos:

- De 4 a 8 años
- De 9 a 13 años.
- De 14 a 17 años.

Indicador: Número y por ciento según grupos de edad.

Sexo: variable cualitativa nominal dicotómica. Según sexo biológico.

- Masculino.
- Femenino.

Indicador: Número y porcentaje según grupo de pertenencia.

Síntomas: Variable cualitativa nominal politómica. Características o manifestaciones externas de la enfermedad, que son referidas por el paciente y/o sus familiares al ser interrogado y que se encuentran dentro de los parámetros clínicos del queratocono.

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Signos: Variable cualitativa nominal politómica. Características o manifestaciones externas de la enfermedad recogidas durante el examen físico oftalmológico y que se encuentran dentro de los parámetros clínicos del queratocono.

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Agudeza Visual (AV): Variable cuantitativa continua. Capacidad que tiene el ojo para percibir la forma y tamaño de los objetos.

- AV sin corrección: Agudeza visual que alcanza el paciente sin corrección óptica.
- AV mejor corregida: Agudeza visual que alcanza el paciente con corrección óptica.

Escala:

- Menor de 0.2.
- 0.2 – 0.5.
- Mayor de 0.5

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Tipos de Ametropía: Variable cualitativa nominal politómica.

- Miopía: Es una condición en la que, con la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz convergen delante de la retina, la convergencia de los rayos luminosos se produce en la cavidad vítrea y al cruzarse, llegan a la retina, formando círculos de difusión con imágenes desenfocadas.

- Hipermetropía: Es un defecto de refracción que presentan los ojos en los que los rayos luminosos que llegan paralelos convergen detrás de retina, lo que impresiona la retina son círculos de difusión de mayor tamaño, por lo que la imagen es borrosa.
- Astigmatismo: Se define como aquel defecto óptico que impide que los rayos paralelos que entran en el globo ocular converjan en un único punto focal porque éstos no se refractan por igual en todos los meridianos del mismo.
- Astigmatismo miópico simple: defecto de refracción en el cual un meridiano es emétrope y el otro miope.
- Astigmatismo hipermetrópico simple: defecto de refracción en el cual un meridiano es emétrope y el otro hipermetrópico.
- Astigmatismo miópico compuesto: defecto de refracción en el cual los 2 meridianos son miópicos.
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: defecto de refracción en el cual los 2 meridianos son hipermetrópicos.
- Astigmatismo mixto: defecto de refracción en el cual existe un meridiano miópico y otro hipermetrópico. (22)
-

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Valores de la Paquimetría: variable cuantitativa continua. Examen oftalmológico que mide espesor corneal central.

Escala:

- De 400 μm a 450 μm
- De 451 μm a 500 μm
- De 501 μm a 550 μm
- Mayor de 550 μm

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Queratometría: variable cuantitativa continua, mide la curvatura de la superficie anterior de la córnea en su región central (zona óptica de 3 mm), expresada como el radio de curvatura en sus meridianos principales o su equivalente poder refractivo. Para la presente investigación se tomaron los criterios establecidos por Paolo Ferrara para la clasificación del queratocono según el grado.

Escala:

- Hasta 48 D.
- 49 - 52 D.
- 53 - 58 D.
- Mayor de 58 D.

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Topografía corneal: Variable cualitativa politómica. Examen que permite evaluar de forma cualitativa y cuantitativa las irregularidades de la superficie anterior de la córnea.

- **KPI** (Índice de predictibilidad del queratocono)
- **DSI** (Índice de sector diferente.) Aporta la mayor diferencia en potencia media entre dos sectores cualquiera.
- **OSI** (Índice de sector opuesto). Representa la mayor diferencia en potencia media en dos sectores opuestos.
- **CSI** (Índice de centro-alrededor). La diferencia entre la media en potencia del área central (3 mm) y de un área anular de 3 mm alrededor del área central.
- **IAI** (Índice de astigmatismo irregular). Aporta la media de la variación inter-anillo en potencia a lo largo de los semimeridianos.
- **I - S** (Asimetría Inferior- Superior). Cuantifica la asimetría corneal inferior contra la superior.

- **SRI** (Índice de irregularidad de la superficie). Los valores pueden ser utilizados para predecir la calidad óptica a partir de la topografía. (16,23)

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Se utilizó la clasificación del queratocono de Paulo Ferrara, que permite precisar el grado en que se encuentra la enfermedad basado en el cuadro clínico y valores de la queratometría. (60)

- **Grado I:** Astigmatismo aislado. Agudeza visual corregida de 0.6 o menos con optotipo de Snellen y queratometrías hasta 48 D.

- **Grado II:** Astigmatismo más miopía. Agudeza visual corregida de 0.3, queratometrías hasta 52 D, Anillo de Fleisher e incremento de visualización de fibras nerviosas. Afinamiento del estroma corneal y distorsión del perfil anterior y posterior de la córnea.

- **Grado III:** Deformación transparente. Agudeza visual corregida de 0.2 o peor con Cartilla de Snellen, queratometrías hasta 58 D y presencia de estrías de Vogt.

- **Grado IV:** Adelgazamiento del cono más opacidades en el vértice por cicatrices corneales y roturas de la membrana de Descemet. Agudeza visual corregida de 0.05 o peor, queratometrías mayores de 59 D.

Indicador: Número y porcentaje según categoría de pertenencia.

Plan de análisis de los resultados.

De obtención de la información:

La información se obtuvo del interrogatorio y examen físico oftalmológico realizado a cada paciente y los resultados se plasmaron en la historia clínica oftalmológica.

Con el fin de recoger de forma estandarizada los datos de cada historia clínica se confeccionó una planilla de recolección de la información. (Anexo 2)

De análisis y procesamiento de la información.

Se utilizó una base de datos del programa Excel 2007 para Windows con el objetivo de sintetizar toda la información, la cual fue resumida en porcentaje como medida de resumen para las variables. Los resultados se presentaron en tablas.

Consideraciones éticas.

Se pidió el consentimiento de padres o tutores para participar en el estudio. Se explicó el carácter voluntario de declarar aquellos aspectos que no dañen la dignidad de los pacientes, se insistió en el carácter confidencial de los datos y el manejo anónimo de los participantes. La autonomía se mantuvo desde la decisión individual de participar o no en la investigación, por lo que cada padre o tutor leyó, en presencia del investigador, la información necesaria y oportuna sobre el estudio, para posteriormente ambos firmar el acta de consentimiento informado. (Anexo 1)

Se sostuvo una interacción justa y benéfica con los padres o tutores y pacientes según la edad. Siguiendo de esta forma los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Comportamiento clínico- epidemiológico del queratocono en la edad pediátrica.

Tabla 1: Distribución de casos según sexo y grupos de edad.

Grupos de edad (años)	Sexo					
	Masculino	%	Femenino	%	Total	%
4-8	3	7.9	4	10.5	7	18.4
9-13	4	10.5	5	13.2	9	23.7
14-17	15	39.5	7	18.4	22	57.9
Total	22	57.9	16	42.1	38	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

El queratocono es la ectasia corneal más reconocida y estudiada en los últimos años, es una enfermedad ocular que se presenta típicamente en el adulto joven, incluso en la adolescencia. Se puede describir como una anomalía que afecta la morfología corneal y, por consiguiente, la condición visual del paciente. (26) En el caso de los niños además de afectación en la esfera psicológica y social, se compromete de forma importante, el rendimiento escolar.

A pesar de que en la literatura no se exhiben datos que demuestren diferencias significativas en relación al sexo y la aparición de queratocono, el presente trabajo evidenció un predominio del sexo masculino (57.9%), otros autores como Arntz y colaboradores encontraron que el sexo masculino también era el más afectado por la enfermedad en el 66 % de los casos. (48).

Mientras que, Marrero Rodríguez, en una investigación titulada “Caracterización de pacientes con queratocono” mostró mayor incidencia de la enfermedad en las féminas (58,8 %).(49)

En otro estudio sobre queratocono realizado en el Instituto cubano de oftalmología por la Dra. Escalona se informó que el sexo femenino fue el más frecuente con 57,1% de los caso estudiados. (50), resultado similar reportó Santos Ramírez en un estudio más reciente realizado en Cataluña, España.(51)

Por lo general, el queratocono comienza durante la pubertad, progresa hasta la tercera o cuarta décadas de la vida y después se detiene. Los resultados encontrados en esta serie en cuanto a la edad muestran que los pacientes comprendidos en el grupo de 14-17 años fueron los más afectados en el 57.9%. Los datos coinciden con los reportados por Bernal Reyes y colaboradores en una investigación efectuada en México recientemente, donde la enfermedad predominó en los pacientes de 15 años. (52) De forma casi unánime los investigadores apoyan la tesis de que el queratocono se inicia en la adolescencia y adultez temprana. (16,22, 53)

Es importante destacar que la mayoría de los estudios a los cuales se hace referencia en la discusión de la tabla fueron realizados en adultos, en la bibliografía consultada para el presente trabajo se encontró que las investigaciones que abordaran este tema en niños, son escasas y aisladas en el tiempo, en su mayoría reporte de casos relacionados con el Hidropsagudo como el presentado por investigadores cubanos de la provincia de Camagüey que reportan 2 casos de queratocono agudo en infantes masculinos de 9 años. (54)

Tabla 2: Relación de síntomas y signos.

		#	%
Síntomas n:38	Visión borrosa	38	100
	Salto de renglones	21	55.3
	Lagrimeo	13	34.2

Signos n: 47	Cefalea	15	39.5
	Fotofobia	14	36.8
	Dolor ocular	3	7.9
	Anillo de Fleischer	16	34.0
	Nervioscornealesprominentes	9	19.1
	Estrías de Vogt	6	12.8
	Adelgazamiento corneal	2	4.3
	Signo de Munson	1	2.1
	Opacidad corneal	1	2.1

Fuente: Planilla de recolección de la información.

Como sucede en cualquier enfermedad evolutiva los signos y síntomas que se presentan en el queratocono se expresan en una gradación continua que va desde la casi normalidad hasta alteraciones extremas. El síntoma conductor es siempre la disminución de la visión o distorsión de las imágenes en un paciente joven. (36)

En relación al cuadro clínico, los resultados coincidieron con lo reportado en otras investigaciones. De manera general, la totalidad de los pacientes refirieron visión borrosa, como síntoma fundamental, lo cual se debe al defecto refractivo que acompaña esta enfermedad y su desarrollo progresivo. La presencia del anillo Fleischer, línea de color amarillo alrededor del cono debido al depósito de hierro en las células basales epiteliales, resultó ser el signo mayormente encontrado en los ojos examinados (34.0%).

Autores como Romero Jiménez y colaboradores plantean que las señales biomicroscópicas tempranas incluyen el anillo de Feischer, lo cual guarda estrecha relación con estadios iniciales de la enfermedad. (36) Para Ruiz Morales, investigador mexicano, el principal síntoma encontrado fue la visión borrosa acompañada de prurito (60.24%). (55)

Por otra parte, Pérez Parra y colaboradores, en un estudio realizado en La Habana, Cuba, informó como síntoma más frecuente la disminución lenta y progresiva de la visión y como signo predominante el reflejo en tijera.(56)

Tabla 3: Grado de afectación según agudeza visual en los ojos estudiados.

AGUDEZA VISUAL	AVSC		AVMC	
	No	%	No	%
Menor de 0.2	28	59.6	1	2.1
0.2-0.5	16	34.0	13	27.7
Mayor de 0.5	3	6.4	33	70.2
Total	47	100	47	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

La agudeza visual es el parámetro principal para conocer el estado funcional del órgano de la visión, en el queratocono está directamente relacionada con la modificación de otras de las variables estudiadas. En el presente estudio se encontró una marcada disminución de la visión sin corrección a menos de 0,2 en el 59.6% de los ojos estudiados y, a pesar de que la mayoría, 70.2%, mejoró con corrección óptica, el 27.7% mantuvo una agudeza visual entre 0.2 y 0.5 lo cual pudo estar aparejado al estadio clínico de la enfermedad, que se acompaña de opacidades corneales variables, mayor adelgazamiento estromal y aumento de la distorsión de la agudeza visual.

Pérez Parra y colaboradores, en una investigación sobre queratocono, al analizar la agudeza visual observó que la media de la agudeza visual sin cristal fue de 0,1 en tanto, la agudeza visual mejor corregida fue de $0,6 \pm 0,3$ líneas resultando en un aumento significativo con la corrección óptica, como lo muestra el presente estudio.(56)

También Marrero Ramírez en un estudio realizado en Santiago de Cuba, halló primacía de la agudeza visual sin corrección por debajo de 0,1 y el 55,8 % alcanzó una agudeza visual mejor corregida entre 0,3 y 1.0, (49)

Tabla 4: Distribución de los ojos según tipo de defecto refractivo.

DefectoRefractivo	No	%
Miopía	5	10.6
AstigmatismoMiópico simple	3	6.4
AstigmatismoMiópico compuesto	30	63.8
AstigmatismoHipermetrópico compuesto	2	4.3
AstigmatismoMixto	7	14.9
Total	47	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

La mayoría de los autores coinciden en plantear que el queratocono induce cierto grado de astigmatismo miópico irregular debido a la protrusión y a los cambios estructurales del tejido corneal. (16,57) En la tabla 4 se observa que el astigmatismo miópico compuesto predominó sobre el resto de los trastornos refractivos en el 63.8%. Los resultados coinciden con un estudio realizado en La Habana, Cuba, donde los autores concluyeron que el astigmatismo miópico compuesto fue el más frecuente en el 85,2 % de los casos. (56)

Mientras que Rubio Coba, en una investigación mas reciente, encontró mayor evidencia de astigmatismo miópico simple entre pacientes con queratocono. (58)

Tabla No 5: Distribución de ojos según valores paquimétricos.

Valores Paquimetricos	No	%
-----------------------	----	---

400 μm - 450 μm	6	12.8
451 μm - 500 μm	10	21.3
501 μm - 550 μm	29	61.7
Mas 550 μm	2	4.2
Total	47	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

La paquimetría es un examen útil para el diagnóstico y evolución del queratocono, la tabla 5 muestra el comportamiento del espesor corneal central en los ojos estudiados, observándose que el 61,7 % se encuentra en el rango comprendido entre 501 y 550 μm , muchos autores consideran como valores normales los, que oscilen entre 490 y 560 μm . Los resultados de la presente investigación pueden estar relacionados con la proporcionalidad inversa que existe entre la edad y el espesor corneal, según trabajos publicados, la córnea de los niños es más gruesa que la de los adultos y ancianos. (15)

En un estudio realizado en el Instituto Cubano de Oftalmología, los autores informaron que la paquimetría de la pupila en córneas de niños con queratocono, presentó una media de $515,54 \pm 34,21 \mu\text{m}$, concluyendo que la córneas sospechosas y con queratocono, en la pupila tenían una paquimetría promedio de 13,92 μm y 32,99 μm más delgadas respectivamente. (52)

Pérez Parra y colaboradores en una investigación sobre las características clínicas y epidemiológicas del queratocono reportaron como espesor medio de la córnea central 493,2 μm . (56), resultado ligeramente inferior al que se observa en la tabla.

Por su parte, Kovács y colaboradores encontraron que los valores de la paquimetría fueron significativamente más bajos en ojos de queratocono según el estadio clínico. (59)

Tabla 6: Distribución de ojos según valores queratométricos.

Valores Queratométricos	No	%
Hasta 48 D	34	72.3
49 D – 52 D	9	19.1
53 D – 58 D	3	6.4
Mayor de 58 D	1	2.1
Total	47	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

La queratometría sirve como guía convencional tanto para el diagnóstico como seguimiento del avance del queratocono y muestra una clara correlación con el cuadro clínico observado en la lámpara de hendidura. Algunos autores plantean que cuando la curvatura corneal es superior a 52 dioptrías más del 60% presentan anillo de Fleischer y estrías de Vogt. Igualmente supone la primera referencia para la adaptación de una lente de contacto y anuncia la menor o mayor dificultad de conseguirlo. (60)

En el presente estudio el 72.3% de los ojos examinados mostraron valores queratométricos comprendidos entre 45 y 48 dioptrías, como se observa en la tabla6, lo cual guarda estrecha relación con el grado de queratocono encontrado en cada ojo en el momento del diagnóstico.

Otros autores en busca de objetivos diferentes a los que se persiguen en la presente investigaciones evaluaron otras variables queratométricas que no pueden ser comparadas con este estudio.

Tabla 7: Distribución de ojos según índices topográficos.

Índices Topográficos	Normal		Sospechoso		Anormal	
	No	%	No	%	No	%
KPI	2	4.3	18	38.3	27	57.4

DSI	5	10.6	12	25.5	30	63.8
OSI	7	14.9	16	34.0	24	51.1
CSI	9	19.1	17	36.2	21	44.7
IAI	6	12.8	18	38.3	23	48.9
I-S	5	10.6	15	32.0	27	57.4
SRI	6	12.8	12	25.5	29	61.7

Fuente: Planilla de recolección de la información.

Antes de la existencia de la topografía corneal, el diagnóstico de queratocono en fase inicial, se basaba en la presencia de astigmatismo miópico progresivo, disminución de la agudeza visual aún con corrección óptica sobre todo en adolescentes y adultos jóvenes, y valores paquimétricos. La topografía corneal computarizada es uno de los logros más importantes en medios diagnósticos corneales, los precisos mapas topográficos de la córnea con códigos de colores e índices permiten el diagnóstico precoz del queratocono, su evolución y diferenciación de otras ectasias. (16)

En la tabla 7 se observa el comportamiento de estos índices en los ojos estudiados, el índice de sector diferenciado resultó ser el más alterado en el 63.8% de los ojos, este índice informa la más grande diferencia de potencia media entre dos sectores opuestos de la córnea, su valor normal oscila entre 0,21 y 3,51.

El 61.7% de los ojos con diagnóstico de queratocono mostró valores patológicos del índice de regularidad de la superficie corneal, este índice es relativo a la agudeza visual potencial y es una medida de las fluctuaciones locales en el poder de la córnea central, por lo cual puede usarse para predecir la calidad óptica a partir de la topografía. Cuando el SRI es alto la superficie corneal delante de la pupila será irregular y llevará a una disminución de la agudeza visual mejor corregida. (23)

Otros autores que investigaron sobre el tema, realizaron la topografía corneal con topógrafos de modelos diferentes al utilizado para el presente estudio, analizando otros índices que distan de los evaluados en esta investigación. (48,52))

Tabla No 8: Distribución de ojos según grados del queratocono.

Grados	No	%
Grado I	34	72.3
Grado II	9	19.1
Grado III	3	6.4
Grado IV	1	2.1
Total	47	100

Fuente: Planilla de recolección de la información.

Existen numerosas clasificaciones del queratocono, algunas lo separan en grados teniendo en cuenta su severidad, otra muy difundida es la de Krumeich, que divide la enfermedad en 4 etapas de evolución basado en el astigmatismo, la potencia, la transparencia y el espesor corneal. (16)

En la presente investigación se utilizó la clasificación de Paolo Ferrara en consenso con otros autores cubanos. Ferrara establece 4 grados del queratocono dependiendo del astigmatismo, la agudeza visual mejor corregida, el valor queratométrico y otros signos clínicos. (35)

En el estudio predominó el grado I del queratocono en la mayoría de los pacientes (72.3%), esto se debe al empleo de los medios diagnósticos precisos, como la topografía corneal computarizada, que además del diagnóstico en estadios incipientes de la enfermedad, también permite su evolución.

La mayoría de los estudios publicados sobre queratocono utilizan otra clasificación para establecer el estadio de la enfermedad como lo comunican Marrero Rodríguez y colaboradores.(49)

En otro estudio realizado en Cuba, los autores utilizaron la clasificación queratométrica que emplea la lectura de la queratometría más curva y al analizar el comportamiento del grado de queratocono, encontraron que aproximadamente la mitad de los pacientes operados por esta causa, presentaban un queratocono severo y el resto mostraba un grado moderado de la enfermedad. (50)

Mokey en su tesis doctoral, apesar de trabajar con la clasificación de Paolo Ferrara, solo utilizó en su universo a pacientes en el grado IV de la enfermedad que eran tributarios de queratoplastia penetrante, objetivo de su investigación. (61)

CONCLUSIONES

- Predominó el sexo masculino y las edades comprendidas de 14 – 17 años y dentro de las manifestaciones clínicas la visión borrosa y la presencia del anillo de Fleischer.
- Predominó el astigmatismo miópico compuesto, la agudeza visual sin corrección menor de 0.2 y con corrección óptica mayor de 0.5.
- El valor paquimétrico más frecuente se encontró entre 501 y 550 μm , prevaleció la queratometría comprendida hasta 48 D, mientras el índice topográfico que predominó fue el de sector diferenciado.
- El queratocono grado I resultó ser el más frecuente.

RECOMENDACIONES

- Indicar el estudio de ectasia corneal a todos los niños que presenten defectos refractivos moderados y severos, inestabilidad refractiva y anisometropías.
- Extender el período de la investigación para contar datos suficientes que permitan establecer el protocolo de estudio y tratamiento del queratocono en la edad pediátrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Barraquer J, Rutilai J. Atlas de Microcirugía de la Córnea. Barcelona: Scriba, 1982:49.
- 2- Coskunseven E, Kymionis GD, Tsiklis NS, et al. One-year results of intrastromal corneal ring segment implantation (KeraRing) using femtosecond laser in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2008; 145:775- 9.
- 3- Shetty R, Kurian M, Anand D, et al. Intacs in advanced keratoconus. *Cornea* 2008; 27: 1022-9.
- 4- Ertan A, Ozkilic E. Effect of age on outcomes in patients with keratoconus treated by Intacs using a femtosecond laser. *J RefractSurg* 2008; 24:690-5.
- 5 - Jareño OM, Pérez PZ, Fernández DT, Gómez CZ, Escalona LE, Diaz RS. Efectividad del Crosslinking del colágeno corneal en el tratamiento del Queratocono. *Rev Cubana Oftalmol.* 2012;25(2):243-3.
- 6- Enfermedades externas y córnea. En: Sutphin JE. Curso de ciencia básicas y clínicas. España: Elsevier; 2008. p. 329-332.
- 7- Barr, J.T., et al., Estimation of the incidence and factors predictive of corneal

scarring in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study. *Cornea*, 2006. 25(1): p. 16-25.

8-Barraquer, R. I., De-Toledo, M. C., and Torres, E. (2004). *Distrofias y degeneraciones corneales*. Ed. Espax Publicaciones M médicas. Barcelona.

9- Ziaei H, Jafarinasab MR, Javadi MA, Karimian F, Poorsalman H, Mahdavi M, et al. Epidemiology of keratoconus in an Iranian population. *Cornea*. 2012;31:1044–7. [\[PubMed\]](#)

10- Espandar L, Meyer J. Keratoconus: overview and update on treatment. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2010;17(1):15-20.

11- J. Sugar and M. S. Macsai, "What causes keratoconus?" *Cornea*, vol. 31, no. 6, pp. 716–719, 2012.

12- Fink, B.A., et al., Differences in keratoconus as a function of gender. *Am J Ophthalmol*, 2005. 140(3): p. 459-68.

13- Fernández MN. Epidemiología en el queratocono. En: Albertazzi R. *Queratocono. Pautas para su diagnóstico y tratamiento*. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2010.p.11- 16.

14- Cremona F. Biomicroscopía del queratocono. Signos externos, signos más frecuentes biomicroscópicos, retroiluminación y esquiascopía. En: Fernández MN. *Epidemiología en el queratocono*. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2010. p. 99-112.

15- Chiradía P. Degeneraciones Ectásicas. En: Chiaradía P, editor. *La córnea en apuros*. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2006:103- 6.

16- Capote Cabrera A, Jareño Ochoa M, Gómez Castillo Z, Fernández García K. Queratocono y otras ectasias corneales. En: Ríos Torres M, Capote Cabrera A, Hernández Silva J, Eguías Martínez F, Padilla González. *Oftalmología. Criterios y tendencias actuales*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2009:59-77.

17- Cremona F. Biomicroscopía del queratocono. Signos externos, signos más

frecuentes biomicroscópicos, retroiluminación y esquiascopía. En: Fernández MN. Epidemiología en el queratocono. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2010. p. 99-112.

18- Consentino MJ, Chiaradia P. Queratoplastia penetrante en el queratocono. En: Albertazzi R. Queratocono. Pautas para su diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2010. p. 295-308.

19- M. Romero-Jiménez, J. Santodomingo-Rubido, and J. S. Wolff- sohn, "Keratoconus: a review," Contact Lens & Anterior Eye, vol. 33, no. 4, pp. 157–166, 205, 2010.

20-- Emma Arnal, Cristina Peris-Martínez, José Luis Menezo, SivJohnsen-Soriano, Francisco Javier Romero. [Oxidative stress in Keratoconus?](#)/OVS octubre 3/2011; 11-7732.octubre 31, 2011 | Lic. Heidy Ramírez Vázquez | Filed under: [Oftalmología](#) | Etiquetas: [ceguera corneal](#), [estrés oxidativo](#), [queratocono](#)

21- J Refract Surg. 2008 Sep;24(7):S748-51. Comparative study of riboflavin-UVA cross-linking and "flash-linking" using surface wave elastometry. Rocha KM, Ramos-Esteban JC, Qian Y, Herekar S, Krueger RR. Cole Eye Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio, USA.

22- Eguías Martínez F, Ríos Torres, Capote Cabrera A. Manual de diagnóstico y tratamiento en Oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2009:101-8.

23- PaunéFabrè J, Palomar Mascaro F. Índices actuales en la detección del queratocono por análisis de la topografía corneal. Gaceta Óptica. (apx.2009-2010);436.

24- Abdelghaffar W, Hantera M, Elsabagh H. Corneal collagen cross-linking: promises and problems. Br J Ophthalmol 2010. <///. <http://bjo.bmj.com/content/early/2010/09/01/bjo.2010.188342.full.pdf>> [consulta: 19 septiembre 2011].

25- Salgado JP, Khoramnia R, Lohmann CP, Winkler von Mohrenfels C. Corneal collagen crosslinking in post- LASIK keratectasia. Br J Ophthalmol 2011; 95:493-

497. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20679077>> [consulta: 19 septiembre 2011].

26- Bravo Vanegas SM. Una revisión del queratocono. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2009;7(1):95-106.

27- JayeshVazirani and SayanBasu. Keratoconus: currentperspectives. ClinOphthalmol [Internet] 2013 [citado 18 de enero de 2014];7:2019-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3798205>

28- Fogla R. Deep anterior lamellar keratoplasty in the management of keratoconus. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2013 [citado 18 de enero de 2014];61(8):465-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3775089/>

29- J. Sugar and M. S. Macsai, "What causes keratoconus?" Cornea, vol. 31, no. 6, pp. 716–719, 2012.

30- A. E. Davidson, S. Hayes, A. J. Hardcastle, and S. J. Tuft, "The pathogenesis of keratoconus," Eye, vol. 28, no. 2, pp. 189–195, 2014.

31- Pandolfi, A. and F. Manganiello, A model for the human cornea: constitutive formulation and numerical analysis. Biomech Model Mechanobiol, 2006. 5(4): p. 237-46.

32- Srivastava, O.P., D. Chandrasekaran, and R.R. Pfister, Molecular changes in selected epithelial proteins in human keratoconus corneas compared to normal corneas. Mol Vis, 2006. 12: p. 1615-25.

33- Zadnik K, Barr JT, Edrington TB, Everett DF, Jameson M, McMahon TT, Shin JA, Sterling JL, Wagner H, Gordon MO. Baseline findings in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1998 Dec;39(13):2537-46.

34- De Rojas Silva V. Clasificación del queratocono. En: Albertazzi R, ed. Queratocono: pautas para su diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires, Argentina:

Ediciones Científicas Argentinas, 2010:33–97.

35- Ortiz A, Badía G, Giménez Monti O. Tratamiento de ectasias corneales y astigmatismos irregulares con Segmentos de Anillos Intracorneales (ICRS) de producción argentina marca QUERANIL®[Internet]. 29 Congreso Panamericano de Oftalmología, Argentina; 2011[citado 3 Jul 2013].[aprox. 16 pantallas]. Disponible en:

<http://www.fidesq.com.ar/imagenes/PAAO%202011%20TRABAJO%20FINAL%20QUERANIL.pdf>

36- Romero-Jiménez M, Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS. “Keratoconus: A review”. Cont Lens Anterior Eye. 2010. Vol.33 p.157-166.

37- Chiang, C.C., J.M. Lin, and Y.Y. Tsai, Superior keratoconus with inferior paracentral corneal thinning and inferior peripheral pellucid marginal degeneration. Eye, 2007. 21(2): p. 266-8.

38- Rabinowitz YS, McDonell PJ. Computer-assisted corneal topography in keratoconus. Refract Corneal Surg 1989 Nov-Dec; 5(6):400-6.

39- McMahon TT, Robin JB, Scarpulla KM, Putz JL. The spectrum of topography found in keratoconus. CLAO J 1991jul ; 17(3):198-204.

40- Maeda N, Klyce SD, Smolek MK. Automated keratoconus. Screening with corneal topography analysis. Invest Ophthalmol Vis Sci 1994; 35:2749-57.

41- Romero Caballero MD. Descriptores cuantitativos de la topografía corneal. Introducción. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Departamento de Oftalmología. Febrero. 1998.

42- Gutiérrez M, Ángela María, MD. Topografía corneal computarizada. Franja Visual Vol.3 No.8 Pág. 21-26.

43- Leccisotti A. Refractive lens exchange for early-stage keratoconus. OSN Super

44- Cezón, J. (2009). Técnicas de modelado corneal. Desde la ortoqueratología hasta el cross-linking. Monografías de la Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto- Refractiva. Madrid, Spain.

45- Tamayo GE. La termoqueratoplastia con cross-linking puede ser útil para tratar queratoconos. Ocular Surgery News. LatinAmericaEdition; marzo-abril, 2012;14(3):7.

46- Nano HD, Nano PM, Nano HD, Muzzin S. Los procedimientos de PRK y cross-linking resultan útiles en pacientes con queratoconos atípico o subclínico. Ocular Surgery News. LatinAmericaEdition; enero-febrero, 2012;14(1):10.

47- Pérez RG, Mokey MO, Hernández AS, Casas X, Álvarez MB. Cambios topoaberrométricosposqueratoplastialamelar anterior superficial asistida con láser excimer en el queratocono grado III. RevMexOftalmol. 2012;86(3):164-70.

48- Arntz A, Durán JA, Pijoán JI. Diagnóstico del queratocono subclínico por topografía de elevación. ArchSocEspOftalmol, 2003;78(12):127-132.

49- Marrero Rodríguez E, Sánchez Vega O, Barrera Garcél BR, Díaz Ramírez S, Somoza Mograbe JA. Characterization of patientswithkeratoconus. .MEDISAN. 2011; 15(12):1698.

50- Escalona Leyva ET, Pérez Parra Z, López Hernández SP, Zaldívar Hernández H. Queratoplastia lamelarpredescemética para el tratamiento del queratocono. Rev Cubana Oftalmol[Internet]. 2014[citado 12 sep2015];27(4):[aprox. 8 p]. Disponible en: http://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/350/html_133

51- Santos Ramírez S. Estudio de la prevalencia del queratocono entre los jóvenes de 18 a 25 años de Cataluña[Internet]. [citado 12 Jun 2015].[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/89650/silvia.santos.ramirez%20-%20TFG%20prevalencia%20de%20queratocono%20PDF.pdf>

52- Bernal Reyes N, Arias Díaz A, Camcaho Rangel LE. Aberraciones corneales anteriores y posteriores medidas mediante imágenes de Scheimpflug en el queratocono en niños. RevMexOftalmol[Internet].2015[citado 21 sep 2015];89(4):210-218. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451915000487>

53- Gómez Castillo Z, López Hernández S, Castillo Pérez AC, Rodríguez de Paz U, Pérez Parra Z, Escalona Leiva E. Microscopia confocal en operados de queratoplastia perforante. Rev Cubana Oftalmol[Internet].2009[citado 12 sep 2015];22(1):[aprox. 8 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762009000100006&lng=es

54- Bencomo DJ, Varela Ramos G, Mendoza Cruz R, Rodríguez Martí M. Queratocono agudo en el niño. reporte de dos casos. ArchMédCamagüey[Internet]. 2006[citado 12 Oct 2015];10(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en:

<http://www.amc.sld.cu/amc/2006/v10n4-2006/2119.htm>

55- Ruiz Morales ML, Verdiguél Sotelo K, HernándezLópez A. Frecuencia del queratocono y trasplante de córnea. RevMédInstMex Seguro Social[Internet].2010[citado 12 oct 2015];48(3): 309- 312. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/4577/457745508012.pdf>

56- Pérez Parra Z, Ulloa Oliva S, Escalona Leyva ET, Castillo Pérez AC, Márquez Villalón S. Caracterización clínica y epidemiológica del queratocono. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2014 [citado 21 Oct 2015];27(4):598-609. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762014000400010&lng=es

57- [Valdez García JE](#), [González González LA](#), [Durán Iñiguez F](#), [Madero Frech A](#). Índice de topografía corneal en pacientes con sospecha de queratocono. Rev Avances. 2005; 3(7) : 24-27.

58- Rubio Coba FR. Incidencia de Queratocono en pacientes atendidos de diciembre de 2014 a febrero de 2015 en la ciudad de Latacunga[Internet]. 2015[citado 4 Jun 2016]:70. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/bitstream/23000/5356/1/123512.pdf>

59- Kovács I, Miháltz K, Kránitz K, Juhász É, Takács Á, Dienes L, et al. Accuracy of machine learning classifiers using bilateral data from a Scheimpflug camera for identifying eyes with preclinical signs of keratoconus. J CataractRefractSurg[Internet]. 2015[citado 21 Jun 2015]; 42(2):275-83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2015.09.020>

60- Mjguel Gutiérrez AJ. Evaluación de un método diagnóstico para la detección del queratocono mediante refractometría[Tesis]. Valladolid: Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina. Departamento de Medicina, Dermatología y Toxicología;2011.

61- MokeyCastellanos MO. Queratoplastia perforante en el queratocono grado IV y tratamiento selectivo con laserexcimer de ametropias post trasplante[Tesis]. La Habana: Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”; 2008.

ANEXO 1

ACTA DE CONSENTIMIENTO DE LOS PADRES O TUTORES:

Hospital Provincial General Docente: "Dr. Antonio Luaces Iraola".

Servicio: Oftalmología.

Fecha: _____

Yo: _____ en mi función de (padre, madre o tutor) he recibido suficiente información sobre la investigación que se realiza en la institución antes señalada sobre queratocono.

Estoy dispuesto(a) a participar en el estudio junto a mi hijo(a), responderé con honestidad todas las preguntas que me sean realizadas y de esta manera ayudaré a conocer mejor la afección que pudiera padecer mi hijo(a), su diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

Se me ha explicado que todos los datos que aporte son confidenciales y que mi nombre y el de mi hijo(a), no serán revelados.

Comprendo que mi participación en esta actividad es voluntaria y que puedo retirarme por decisión propia cuando lo desee, sin necesidad de expresar los motivos ni que esto repercuta en el tratamiento de mi hijo(a).

Firma de (padre, madre o tutor):

Firma del Investigador:

ANEXO 2

PLANILLA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Grupos de edad:

De 4 a 8 años: _____

De 9 a 13 años: _____

De 14 a 17 años: _____

Sexo:

- Masculino: _____

- Femenino: _____

Síntomas:

- Visión borrosa: _____

- Lagrimeo: _____

- Salto de renglones: _____

- Fotofobia: _____

- Sensibilidad a la luz: _____

- Irritación: _____

- Cambio frecuente de espejuelos: _____

- Dolor: ocular____

Signos:

- Anillo de Fleischer:____
- Estrías de Vogt:____
- Adelgazamiento corneal:____
- Nervios corneales prominentes____
- Opacidad corneal:____
- Signo de Munson:____
- Edema corneal:____

Agudeza Visual (AV)

AVsc: menor de 0.2:____ De 0.2 - 0.5:____ Mayor de 0.5:____

AVmc: menor de 0.2:____ De 0.3 - 0.5:____ Mayor de 0.5:____

Tipos de Ametropía:

- Miopía:____
- Hipermetropía:____
- Astigmatismo miópico simple: ____
- Astigmatismo hipermetrópico simple: ____
- Astigmatismo miópico compuesto: ____
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: ____
- Astigmatismo mixto: ____

Valores de la Paquimetría:

- De 400 μm a 450 μm : ____
- De 451 μm a 500 μm : ____
- De 501 μm a 550 μm : ____
- Mas de 550 μm ____

Valores de la Queratometría:

- Hasta 48 D: ____
- De 49 a 52 D: ____
- De 53 a 58 D: ____
- Mayor de 58 ____

Índices Topográficos:

Índices	Normal	Sospechoso	Anormal
KPI			
DSI			
OSI			
CSI			
IAI			
I-S			
SRI			

Clasificación del queratocono:

- Grado I: ____
- Grado II: ____
- Grado III: ____
- Grado IV: ____

