

R.E339
P4A

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
POSTGRADO DE OFTALMOLOGÍA

QUERATOMETRÍA Y ESPESOR CORNEAL RELACIONADAS CON
ASTIGMATISMO Y QUERATOCONO EN PACIENTES QUE ASISTEN A LA
CONSULTA DE OFTALMOLOGÍA DEL INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

SERBIULA
Tulio Febres Cordero

DONACION

AUTOR: DRA. MARÍA VIRIGNIA PÉREZ CARABALLO
TUTOR: DRA. MARÍA ALICIA ROJAS DE BETANCOURT
ASESOR BIOESTADÍSTICO: DRA. MARIFLOR VERA

MÉRIDA, 2012

QUERATOMETRÍA Y ESPESOR CORNEAL RELACIONADAS CON
ASTIGMATISMO Y QUERATOCONO EN PACIENTES QUE ASISTEN A LA
CONSULTA DE OFTALMOLOGÍA DEL INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR LA MEDICO CIRUJANO
MARÍA VIRGINIA PÉREZ CARABALLO, C.I. 14.365.243, ANTE EL CONSEJO DE
LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO
CREDENCIAL DEL MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
OFTALMÓLOGO.

AUTOR: María Virginia Pérez Caraballo. Médico Cirujano. Especialista en Metodología de la Investigación. Residente de Tercer año de postgrado de Oftalmología. Unidad Docente Asistencial de Oftalmología. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida. Venezuela

TUTOR: María Alicia Rojas de Betancourt. Médico Cirujano. Especialista en Oftalmología. Profesor asistente Universidad de Los Andes. Jefe de la Unidad Docente Asistencial de Oftalmología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida Venezuela

CO-TUTOR: Ana G., Zapata R. Médico Cirujano. Especialista en Oftalmología. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Oftalmología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela

ASESOR: María Alejandra Sunico. Médico Cirujano. Especialista en Oftalmología. Subespecialista en Segmento anterior y Córnea.

ASESOR BIOESTADÍSTICO: Mariflor Vega. Profesor agregado de la Universidad de los Andes. Departamento de Medicina. Médico Internista

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser la guía.

A mis padres y hermanos, por su incondicional apoyo, son ellos mi inspiración y mi recompensa.

A mis compañeros y amigos residentes del Postgrado de Oftalmología, tanto a los que me dieron la bienvenida como de los que ahora me despiden, todos parte de esta gran experiencia.

Agradecimientos especiales a Carolina Ormaza, la mejor compañera de postgrado que he podido tener.

A mis respetables y apreciados especialistas, por todas sus enseñanzas, por la confianza que depositaron en mí, y por los riesgos que tomaron solo por mi aprendizaje. Especialmente a María Alicia Rojas de Betancourt quien más que una jefe fue una madre, muchas gracias

Agradecimientos especiales a María Alejandra Sunico, sin cuya ayuda realizar esta tesis no hubiese podido ser posible. Además gracias por prestar su ayuda tan agradablemente.

Gracias a todo el personal que día a día labora en la Unidad Docente Asistencial de Oftalmología, por facilitar nuestro trabajo y crear un ambiente ameno donde compartíamos mucho más que obligaciones.

A todos los pacientes que quizá con duda pero muchas veces con esperanzas depositaron su confianza en mí, deseando poder sanarse

A todos mil GRACIAS.....

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Justificación.....	2
Marco Teórico.....	3
Hipótesis.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
MÉTODOS.....	9
Muestra.....	9
Sistema de variables.....	9
Materiales.....	9
Métodos.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
APÉNDICE.....	28

RESUMEN

El queratocono anterior, forma parte de las distrofias ectásicas de la córnea, cuya importancia radica en la incapacidad visual hacia la cual progresa. Típicamente el paciente manifiesta visión borrosa o distorsión de las imágenes. Su complejo tratamiento nos lleva a emplear todos los recursos humanos y tecnológicos disponibles para el diagnóstico precoz de queratocono. Para la presente investigación se planteó relacionar factores de riesgo, valores de queratometría elevada, espesor corneal y topografía corneal con la presencia o no de queratocono. Se realizó un estudio descriptivo correlacional, donde a todo paciente que presentó una queratometría igual o mayor a 45 D en su K mayor, se les realizó paquimetría y topografía corneal. La muestra estuvo representada por 30 pacientes, 24 de los cuales pertenecían al género femenino, la mayoría (43,3%), habitaban en la ciudad de Mérida; el 43,1% resultaron con algún grado de queratocono, donde el 22,4% estaban en queratocono grave. No se encontró correlación entre el diagnóstico y los antecedentes tanto generales como oculares. Los resultados mas resaltantes se vieron reflejados en los valores de las medias de las queratometrías en el grupo de Astigmatismo regulares (46,55 D) y Queratocono Leve (46,51 D). En conclusión se recomienda usar paquimetría y topografía corneal en todos los pacientes con queratometrías igual a la media encontrada en esta investigación para poder diferenciar entre ambas patologías. De esta manera se lograría tener un diagnóstico temprano del queratocono e iniciar el tratamiento específico.

Palabras Claves: Queratocono, Astigmatismo, Queratometría, Espesor corneal, Topografía Corneal.

ABSTRACT

Anterior keratoconus is an ectatic disorder of the cornea, its importance is the visual impairment that progresses. Typically the patient complains of blurry vision or image distortion. In this investigation risk factors, high keratometries values, pachymetry and corneal topography were related with the diagnostic of keratoconus. A descriptive, correlational study was carried out pachymetry and corneal topography in patients with keratometry $\geq 45D$ (highest K). 30 patients were included in this study (24 female), most of them were from Mérida (43,3%). 43, 1% were classified as mild keratoconus and 22,4% were severe keratoconus. There was not a correlation between general or ocular diseases and the diagnosis. The most important result were the media of the keratometries of regular astigmatism (46,55 D) and mild keratoconus (46,51D). In conclusion pachymetry and corneal topography should be done to every patient with keratometry values \geq to the media established in this investigation, which allows to make an earlier treatment.

Key words: Keratoconus, Astigmatism, Keratometry, Pachymetry, Corneal Topography

www.bdigital.ula.ve

INTRODUCCIÓN

El queratocono anterior es una distrofia ectásica de la córnea y su importancia clínica radica en la incapacidad visual hacia la cual progresa. En los estadios finales de la enfermedad el tratamiento es quirúrgico, complejo y muy invasivo poniendo en alto riesgo la recuperación visual del paciente. Su incidencia se ha reportado en 1 por cada 2000 habitantes, con una prevalencia de 54.5 por cada 100.000 habitantes (1). Estas cifras tienen algunas variaciones según la distribución geográfica de la enfermedad. Ejemplo de esto lo representa un estudio realizado en Jerusalén en adolescentes donde la prevalencia que encontraron fue de 2.34% (2340 por cada 100.000 habitantes) (2). En países latinoamericanos, incluyendo a Venezuela, las cifras oficiales no son claras pues existe subregistro de dicha enfermedad a pesar de tener el conocimiento de su existencia, control y tratamiento (3)

El diagnóstico de queratocono en estadios avanzados puede determinarse muy fácilmente, lo que resulta un reto es detectarlo en estadios tempranos. Típicamente el paciente manifiesta visión borrosa o distorsión de las imágenes. Puede sospecharse cuando existe un incremento del astigmatismo miópico importante de una prescripción de fórmula de lentes a la otra, sin que en este momento existan signos a la biomicroscopía detectable y es aquí donde la topografía corneal puede arrojar datos que clasifiquen al paciente con queratocono subclínico o en estadio I (4)

Igualmente se han descrito distintos factores de riesgo para el desarrollo del queratocono. Dentro de estos se encuentran: 1. Asociado a enfermedades sistémicas; 2. Enfermedades particularmente oculares como amaurosis congénita

de Leber, aniridia, retinosis pigmentaria, síndrome del párpado colgante; 3. Anomalías cromosómicas dentro de las que se describen síndrome de Down y 4. Alteraciones metabólicas (4)

Por esta razón es importante el descarte de otras enfermedades que tendrían implicaciones oculares y que podrían influir en la agudeza visual que presente el paciente en ese momento. Posiblemente esta sea la causa de la detección tardía de la enfermedad y se podría definir como desconocimiento de todos los factores presentes en los pacientes en riesgo.

Dentro de las pruebas que se realizan para el diagnóstico del queratocono en primer lugar, está la biomicroscopía, la cual depende en gran parte del ojo clínico y de la experiencia del examinador; en segundo lugar, la Queratometría corneal central, la cual registra los valores de las curvaturas corneales; en tercer lugar, la Paquimetría a través de la cual se mide el espesor corneal y puede evidenciar, cuando existe queratocono, el adelgazamiento progresivo de la córnea bien sea central o paracentral y como herramienta final la Topografía Corneal.

La topografía corneal, ofrece una valoración completa de la calidad corneal, su configuración y existencia de anomalías. Incluso en estadios tempranos del queratocono revela una forma de pera elongada desde el centro de la córnea hacia debajo de la línea media (5). A partir de aquí éste estudio determina la evolución de la enfermedad en el paciente.

Tomando en cuenta lo antes expuesto se establece para la presente investigación relacionar factores de riesgo, valores de queratometría elevada, espesor y topografía corneal con la presencia o no de queratocono.

Justificación

La incapacidad visual que pueda producir el queratocono, tiene implicaciones sociales y económicas para el paciente, su familia, e incluso para la comunidad y el país donde habita. Este solo hecho justifica cualquier esfuerzo que el oftalmólogo haga para mejorar el diagnóstico precoz y tratamiento de esta enfermedad. Tomando en cuenta estos factores, el primer paso sería conocer las características del queratocono en la población que asiste al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A), lugar donde tomó efecto esta investigación.

La Unidad Docente Asistencial de Oftalmología de este centro hospitalario cuenta con herramientas tecnológicas que complementan el diagnóstico de esta enfermedad, por lo que sería útil establecer parámetros que orienten a los especialistas y residentes hacia su descarte precoz. Se espera también, con este estudio se pueda justificar la obtención de los recursos necesarios, tanto humanos como tecnológicos para el diagnóstico y tratamiento definitivo del queratocono.

Marco Teórico

En general, la mayoría de las personas cursan con algún grado de astigmatismo, sin que este sea significativo, es decir, sin que llegue a causar algún tipo de molestia en la capacidad visual. Este se puede clasificar según su regularidad. El **Astigmatismo regular** se da cuando se mantiene la misma curvatura a lo largo de todo un meridiano y la imagen se corresponde a dos líneas focales perpendiculares entre sí (7). Su existencia es de causa natural, aparece en edades tempranas y tiende a no evolucionar.

El **Astigmatismo Irregular** ocurre cuando hay variabilidad de curvatura en un mismo meridiano. Se encuentra relacionado con cicatrices corneales postraumáticas, degeneraciones corneales como el queratocono o distrofias corneales. De éstas el queratocono en muchos casos es el que tiene posibilidad de tratamiento definitivo. Este tipo de astigmatismo por lo general no corrige completamente con lentes de montura y amerita necesariamente lentes de contacto (7). Según diferentes estudios, a menudo se presenta bilateral y asimétrico, y se desarrolla entre la pubertad y los 30 años de edad (4). Su etiología precisa es desconocida.

La etiología multifactorial es en la que mayormente concuerdan los estudiosos de esta patología, donde una predisposición genética acompañada de condiciones ambientales específicas determinan la aparición del queratocono (3). Ejemplo de esto es el frotamiento ocular, el cual se ha descrito como factor asociado en diferentes estudios (8), y las enfermedades atópicas (1). El diagnóstico de queratocono debe ser considerado en cualquier adulto joven con astigmatismo irregular o con astigmatismo miópico que amerite cambio de fórmula para lentes más frecuente de lo normal (5).

Dentro de los hallazgos clínicos en la lámpara de hendidura se puede encontrar el **anillo de Fleisher** el cual puede ser completo o parcial, y demarca la base del cono, está presente hasta en el 50% de los pacientes (5). Las **estrias de Vogt**, se observan como líneas verticales en la superficie posterior de la córnea, (5). Igualmente en la lámpara de hendidura se puede observar el adelgazamiento corneal central o paracentral (10).

El **signo de Munson**, conocido ampliamente, se pone de manifiesto en la mirada hacia abajo, produciendo protrusión del párpado inferior por el cono, pero puede no estar presente. Además de esto, el diagnóstico clínico del queratocono se realiza con los resultados en pruebas específicas como la retinoscopia con pupila dilatada donde se evidencia el **reflejo en tijera** o el **signo en gota de aceite** (5).

La **queratometría** es variada en estos pacientes y consiste en la medición de las curvaturas corneales en sus tres milímetros centrales. Su principio se basa en que el tamaño de una imagen reflejada en la superficie de la córnea es proporcional a su curvatura, un sistema de desdoblamiento de imagen a través de un prisma es capaz de medir las variaciones de la curvatura corneal. De ésta manera, los queratómetros miden los meridianos corneales en milímetros y haciendo una inferencia sobre el poder de refracción corneal, traslada este valor a dioptrías (D) (7). El tercio central de la córnea tiene un radio de curvatura promedio de 7,8 mm que corresponde a 43 (D) (10).

A medida que el queratocono progresa, la córnea se adelgaza y esto se pone en evidencia al medir el espesor corneal, dicho procedimiento se denomina paquimetría. La paquimetría por ultrasonido en modo A, fue la forma que se usó en la presente investigación, como es sabido son ondas ultrasónicas de 8 MHz aproximadamente y permiten medir con bastante exactitud el grosor corneal. El espesor corneal normal es alrededor de 520 micras.

La **topografía corneal** es el estudio que permite en definitiva el diagnóstico del queratocono ya que establece la configuración total de la córnea y el comportamiento del astigmatismo si está presente. Muchos sistemas emplean

programas con índices claros de la existencia de enfermedades como el queratocono, degeneración marginal pelúcida o condiciones óptimas previas a la cirugía refractiva (12)

El topógrafo que se utilizó para esta investigación cuenta, además, con un sistema denominado Path Finder, el cual consiste en una base de datos que compara, según la medida de irregularidad corneal (CIM), el Factor de Forma (SF) y curvatura apical promedio (TKM), al paciente con dicha base de datos, generando un porcentaje de probabilidad de encontrarse o no frente a un queratocono. Para efectos de esta investigación se clasificó el queratocono según los valores de queratometría, en **Leve** cuando la queratometría es de 46 a 48 D, **Moderado** si la queratometría va de >48 a 54 D, y **Grave** cuando es mayor de >54. El tratamiento de queratocono va a depender del estadio en el que se diagnostique, y puede comprender desde la simple indicación de lentes de contacto gas permeable hasta trasplante corneal.

En un estudio realizado en el 2003, en Cuba, por Adel Samara Samara, María del C Benitez y colaboradores, titulado Características topográficas del queratocono en nuestro medio, se encontraron tres patrones de queratocono: Queratocono central, central asimétrico y periférico, a través de la topografía corneal, el cual calificaron como el medio que permite el diagnóstico certero de queratocono y su diferenciación de otras ectasias corneales.

En Chicago, USA, en el año 2006 se publicó un estudio posterior a ocho años de seguimiento donde se evidenció un incremento lento y progresivo de la curvatura corneal y donde los valores de queratometría fueron mayores a 45 D.

Ellos igualmente determinaron que la evolución del queratocono fue independiente de la edad, agudeza visual, grupo racial o valores de astigmatismo (15)

Se ha reportado incluso recurrencia de queratocono posterior a queratoplastia penetrante provocada por frotación. Los pacientes con queratocono y reportados como frotadores puede ir del 12 al 80% (10). Dos casos de perforación ocular espontánea reportados en el 2010 obligan a la recomendación generalizada en pacientes con queratocono de controlar la alergia ocular, educar al paciente y hacer seguimiento estricto (17)

Igualmente se ha descrito que existe alta asociación entre procesos alérgicos a temprana edad que se mantienen y pueden progresar en la pubertad o adultez hacia queratocono (1). La prevalencia de queratocono en Jerusalén resultó mucho mayor que en otras partes del mundo excepto la India, en este estudio, historia familiar positiva, sexo masculino y atopia fueron determinados como predictores significativos (2)

Hipótesis de la investigación:

Las queratometrías elevadas y el espesor corneal disminuido están mas relacionadas con el diagnóstico de queratocono.

Objetivo General

Determinar valores de queratometría, espesor y topografía corneal que se correlacionan con Astigmatismo y Queratocono en los pacientes que asisten a las consulta de oftalmología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Objetivos Específicos

Determinar los valores de queratometría en los pacientes que asisten a la consulta externa del servicio de oftalmología.

Determinar el espesor corneal mediante paquimetría corneal ultrasónica en pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

Establecer mapa topográfico para diagnosticar astigmatismo o queratocono.

Clasificar a los pacientes con queratocono según su grado.

Investigar los antecedentes generales y oculares de los pacientes en estudio.

Correlacionar todas las variables de la investigación, mediante pruebas estadísticas específicas.

www.bdigital.ula.ve

MÉTODOS

El trabajo de investigación que se presenta es de tipo descriptivo correlacional, ya que se intenta establecer conexión entre variables.

La Muestra, fue de tipo no probabilística y se tomó de aquellos pacientes que consultaron en el periodo de Julio 2011 a Junio 2012 y que cumplieron con los siguiente criterios:

Los criterios de inclusión fueron pacientes, de cualquier género, con edades comprendidas entre 14 y 40 años de edad, valores de queratometría iguales o mayores a 45 D, y con diagnóstico de queratocono. Los criterios de exclusión fueron pacientes con antecedentes de cirugía ocular; con diagnóstico de queratocono que ya hayan iniciado algún tipo de tratamiento específico, incluyendo lentes de contacto; pacientes con procesos infecciosos oculares activos o antiguos que hayan dejado secuelas en la córnea y pacientes con antecedentes de trauma ocular que haya producido herida corneal.

Al final del estudio se obtuvo un total de treinta (30), pacientes que finalmente constituyó una muestra de cincuenta y ocho (58), ojos. Esta muestra fue recogida desde Julio 2011 a Julio 2012, en el Servicio de Oftalmología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Las variables en estudio fueron: Queratometría, Paquimetría, Topografía corneal la cual se verá reflejada en los resultados como índice Path Finder y valor de CIM; y Tipo de Astigmatismo sea regular o queratocono en sus tres estadios. Por tratarse de un estudio correlacional, todas las variables son independientes, ya que no se manipulará ninguna de ellas. La investigación tomará lugar en la Unidad Docente Asistencial de Oftalmología del Instituto Autónomo Hospital

Universitario de Los Andes, localizado en el nivel mezzanina, Mérida, Edo. Mérida.

Todos los pacientes fueron sometidos a valoración oftalmológica completa que incluyó anamnesis, agudeza visual, biomicroscopía (Marca Marco modelo NC Deluxe 2), toma de presión intraocular (Tonómetro de Goldman) y fondo de ojo (oftalmoscopio indirecto marca Heine y lente de 20D marca OCULAR). Luego queratometría con autorefractómetro (Auto Ref/Keratometer. ARK – 510A. Marca NIDEK), paquimetría corneal por ultrasonido de la córnea central, previa instilación de anestésico tópico, se realizaron cinco mediciones y se obtuvo el promedio de ellas donde la desviación estándar no fue mayor a 0,010.

Por cada paciente se llenó una ficha personal donde se plasmaron los datos personales, antecedentes, resultados de los estudios específicos así como alguna otra observación. Igualmente a todos los pacientes se les explicó el objetivo de la investigación y se les solicitó firmar el consentimiento informado autorizando al investigador tomar sus datos como parte de la muestra.

Luego se le indicó a los pacientes dirigirse a la Unidad Quirúrgica Los Andes para la realización de la Topografía corneal (Topógrafo Zeis, The Atlas system Modelo 9000), realizada por oftalmólogo especialista en Segmento Anterior. Se citó posteriormente al paciente para la entrega de resultados.

Una vez culminada la recolección de la muestra se hizo totalización de los resultados, transcripción de datos y análisis estadístico, el cual se realizó en dos fases, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15.

En la primera fase se realizó el análisis descriptivo por paciente y por ojo de las variables cualitativas a través de tablas de frecuencia absolutas y relativas (por

número y porcentaje); y para las variables cuantitativas por medidas de tendencia central y de dispersión (moda, media, desviación estándar, varianza, razón, test de Kolmogorov-Smirnov).

En la segunda fase se establecieron los valores estadísticos de correlación de variables. Para las variables cuantitativas se categorizaron en dos grupos, y se aplicó t-student para muestras independientes, correlación de Pearson, Kendall o Spearman para dos variables cuantitativas según el caso. En cuanto a la correlación de las variables cualitativas se utilizó el Chi cuadrado.

www.bdigital.ula.ve

RESULTADOS

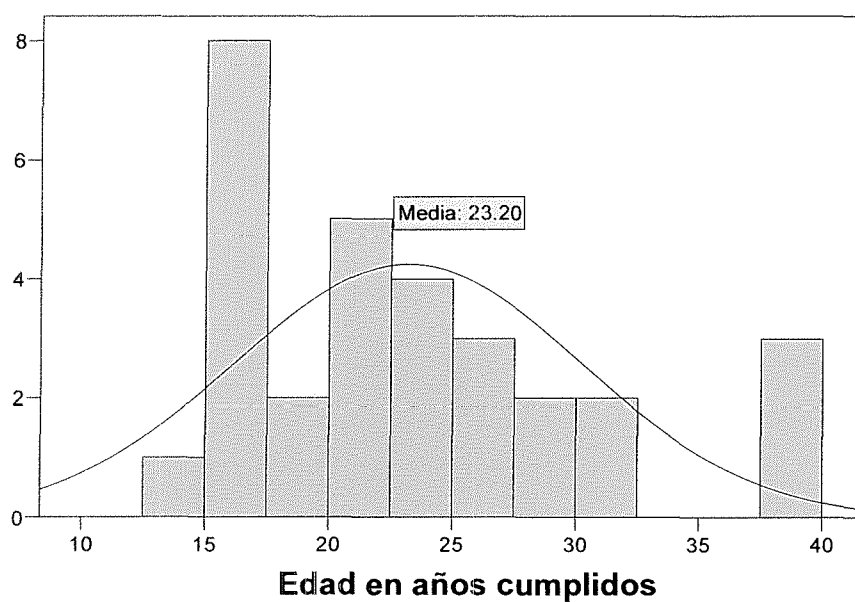
Tabla 1. Distribución de frecuencia de la muestra por género

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	24	80,0
Masculino	6	20,0
Total	30	100,0

La muestra que formó parte de esta investigación estuvo conformada en su mayoría por el género femenino.

Figura 1. Distribución de frecuencia de la muestra por edad

Frecuencia



La media de la edad de los pacientes fue de 23.20 años cumplidos, teniendo como edad mínima y máxima el mismo rango establecido como criterio de inclusión para la investigación.

Tabla 2. Presencia de signos clínicos de queratocono en los 58 ojos estudiados

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Presente	22	37,9
	Ausente	36	62,1
	Total	58	100,0

En la tabla 2 se muestra que el 22% de los ojos mostraban signos clínicos para queratocono, lo que corresponde al porcentaje de ojos con queratocono moderado y grave.

Tabla 3. Distribución de frecuencia de la muestra según los Antecedentes Oculares

Antecedentes Oculares	Frecuencia	Porcentaje
Diagnóstico previo de Queratocono	2	6,7
Ninguno	17	56,7
Antecedentes Familiares positivos	1	3,3
Prurito Ocular	9	30,0
Queratoplastia contralateral por queratocono	1	3,3
Total	30	100,0

En la tabla número 3 se observa que el 56,7% de los pacientes no refirió ningún antecedente ocular.

Tabla 4. Distribución de frecuencia de la muestra según los Antecedentes Generales

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	9	30,0
Rinitis alérgica y patología tiroidea	1	3,3
Rinitis Alérgica	10	33,3
Patología Tiroidea	2	6,7
Asma Bronquial	1	3,3
Anemia	1	3,3
Dermatitis	1	3,3
Paciente atópico	1	3,3
Rinitis alérgica y Asma Bronquial	3	10,0
Rinitis Alérgica y Paciente Atópico	1	3,3
Total	30	100,0

Dentro de los antecedentes generales, según lo expuesto en la tabla 4, el más frecuentemente citado fue Rinitis Alérgica que representó del 33.3%.

Tabla 5. Distribución de frecuencia de la muestra según la procedencia

	Frecuencia	Porcentaje
Ejido	3	10,0
La Trampa	1	3,3
El Molino	1	3,3
Santa Bárbara	2	6,7
Mérida	13	43,3
El valle	2	6,7
Pueblo Nuevo del Sur	1	3,3
Lagunillas	2	6,7
Santa Cruz de Mora	1	3,3
Tabay	3	10,0
El Arenal	1	3,3
Total	30	100,0

En la tabla 5, donde se expresa la procedencia de los pacientes, el 56,7% fueron pacientes procedentes de zonas fuera de la ciudad de Mérida.

Tabla 6. Distribución de frecuencia de la muestra según la clasificación del Astigmatismo

	Frecuencia	Porcentaje
Astigmatismo regular	32	55,2
Queratocono Leve	3	5,2
Queratocono Moderado	9	15,5
Queratocono Grave	13	22,4
Queratocono Frustrado	1	1,7
Total	58	100,0

En la tabla 6 se observa que, de los 58 ojos estudiados, 32 fueron clasificados según el resultado en los estudios especializados como Astigmatismos Regulares, el resto tenía algún grado de Queratocono, excepto por

uno de los casos que fue clasificado como Queratocono Frustro. Es importante destacar que 13 de dicho ojos con queratocono, ameritan tratamiento quirúrgico.

Tabla 7. Estadísticos de frecuencia de las variables cuantitativas en los 58 ojos estudiados

	Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Valores de Paquimetría (micras)	Valor Topográfico: PathFinder (%)	Valor Topográfico: CIM (micras)
N	58	57	25	58
	0	1	33	0
Media	50,9326	507,84	87,60	2,07638
Mediana	47,7350	523,00	92,00	,87000
Moda	45,75	551(a)	97	,500(a)
Desviación típica	8,39095	77,715	9,359	2,053233
Varianza	70,408	6039,564	87,583	4,216
Rango	45,05	532	32	8,980
Mínimo	45,00	126	66	,410
Máximo	90,05	658	98	9,390

^a Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores

En cuanto a las variables cuantitativas del estudio, la tabla 7 muestra que, la media de las queratometrías de los ojos fue de 50,93 D con una desviación típica de 8,3 D. La media de los valores de Paquimetría fue de 507,84 micras, con una desviación típica de 77,40 micras. Los índices topográficos que se tomaron en cuenta para clasificar el tipo de astigmatismo de los ojos fueron el Path finder con una media de 87,60 y CIM la cual fue de 2,07, siendo lo normal valores por debajo de 1.

Tabla 8. Correlación de variables nominales: Antecedentes y clasificación del astigmatismo de los 30 pacientes

Variable	Chi cuadrada (x2)	Significancia (p)
Antecedentes generales/Clasificación de astigmatismo	42,350	0,216
Antecedentes Oculares/Clasificación del Astigmatismo	6,990	0,973

Al correlacionar los antecedentes tanto generales como oculares con la clasificación de astigmatismo, utilizando la prueba estadística de Chi cuadrada, no se encontró correlación positiva reportable, como se muestra en la tabla 8.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 9. Correlación de medias de variables de intervalo o razón con clasificación de astigmatismo de los 58 ojos estudiados

Clasificación del Astigmatismo		Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Valores de Paquimetría (micras)	Valor Topográfico: PathFinder (%)	Valor Topográfico: CIM (micras)
Astigmatismo regular	Media	46,5544	547,06		,66500
	N	32	32		32
	Desv. típ.	,99055	38,057		,147167
<i>Queratocono Leve</i>	Media	46,5167	501,67	84,33	3,45667
	N	3	3	3	3
	Desv. típ.	1,35123	26,083	10,408	2,535278
Queratocono Moderado	Media	51,3611	487,44	85,78	4,40778
	N	9	9	9	9
	Desv. típ.	2,16907	43,926	10,462	2,177985
Queratocono Grave	Media	62,5231	423,33	89,62	3,71846
	N	13	12	13	13
	Desv. típ.	11,25531	111,285	8,637	1,675430
Queratocono Frustro	Media	49,7500	469,00		,77000
	N	1	1		1
	Desv. típ.	.	.		.
Total	Media	50,9326	507,84	87,60	2,07638
	N	58	57	25	58
	Desv. típ.	8,39095	77,715	9,359	2,053233

En la tabla 9 se expresa lo que según el investigador, serían los resultados mas determinantes en la investigación ya que caracterizan tipo de astigmatismo con respecto a las variables cuantitativas. En dicha tabla, donde se correlacionaron las medias de las variables cuantitativas, se visualiza que en los

ojos con queratocono leve, la media de las queratometrías es de 46,5 D con una desviación de 1,35 D, muy similares a la media de las queratometrías de los ojos que se clasificaron como astigmatismo regular, estableciéndose diferencia importante en el resto de los estudios especiales.

Tabla 10. Correlación de los valores de queratometría y paquimetría.

		Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Valores de Paquimetría (micras)
Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Correlación de Pearson	1	-,804(**)
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	24
Valores de Paquimetría (micras)	Correlación de Pearson	-,804(**)	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se utilizó la prueba de correlación de Pearson para las variables valores de queratometría y paquimetría donde se obtuvo que comparten una correlación negativa considerable (valor $-0,804$), lo que se interpreta de la siguiente manera: a medida que los valores de queratometría se elevan, los valores de paquimetría disminuyen.

Tabla 11. Correlación de los valores de queratometría y resultados en el Path Finder

			Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Valor Topográfico: PathFinder (%)
Rho de Spearman	Valores de queratometría corneal (D): K mas curva	Coefficiente de correlación	1,000	,403(*)
		Sig. (bilateral)	.	,046
		N	25	25
	Valor Topográfico: PathFinder (%)	Coefficiente de correlación	,403(*)	1,000
		Sig. (bilateral)	,046	.
		N	25	25

- La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Aplicando la prueba de Rho de Spearman se correlacionaron los valores de queratometría y el índice de Path Finder, donde resultó con un valor de 0,403, lo cual se interpreta como una correlación positiva media, donde ambos valores aumentan en la misma proporción.

DISCUSIÓN

Una vez expresados los resultados queda ahora enfrentar estos hallazgos con lo que otros han encontrado. El queratocono definitivamente es una enfermedad que afecta a parte importante de la población que consulta a la Unidad oftalmológica del I.A.H.U.L.A. En esta muestra de 58 ojos, 26 tiene algún grado de queratocono, necesitando 13 de ellos tratamiento quirúrgico. Lamentablemente las circunstancias en las que se desarrolló la investigación no permitieron establecer la frecuencia con la que esta enfermedad se presenta en la unidad, pero sin lugar a duda, es importante.

Quedó en evidencia el hecho de que clínicamente diagnosticar un queratocono en estadio temprano no es posible. En la muestra, en el 37,9% habían signos clínicos presentes lo cual corresponde al mismo porcentaje que resultaría de sumar el porcentaje que representa a los queratoconos moderados y graves (3). Estando ausentes estos signos clínicos en aquellos pacientes con queratocono leve, que es el momento en el que es importante iniciar un tratamiento que quizá evite la cirugía en el paciente.

Los valores de queratometría son similares en astigmatismo regular y en queratocono leve y la diferencia solo queda revelada cuando realizamos paquimetría y aun más al tener el mapa topográfico corneal del ojo. En el estudio comentado en Chicago (15), ellos encontraron queratocono desde 45 D, semejante a lo encontrado en este estudio si tomamos en cuenta la desviación típica. Por este motivo es importante recordar, que en cuanto a la oftalmología se refiere, el buen uso de la tecnología disponible es indiscutible y de gran importancia para el futuro de la salud visual de los pacientes.

En diferentes estudios se ha establecido la alta relación de enfermedades sistémicas con la aparición de queratocono. Dentro de las que están presentes algunos anomalías genéticas, metabólicas y otras alteraciones oculares (4). Aunque la mayoría de los autores concuerdan en la etiología multifactorial donde la predisposición genética influida por el estilo de vida determinan la aparición de ésta enfermedad. En la presente investigación se recolectaron todos los antecedentes generales, oculares e incluso comportamientos como el ser frotador frecuente o no, y al correlacionar estas variable no se encontró relación con ninguno de estos, o por lo menos algo que fuese estadísticamente reportable.

Es importante remarcar que se excluyeron pacientes que no prestarían colaboración lo que incluyó a pacientes con Síndrome de Down. Quedaría para futuras investigaciones establecer que es lo que determina en esta población la aparición del queratocono.

Limitaciones

Definitivamente la limitación mas importante que presentó la investigación fue debida a no contar en la Unidad con un topógrafo que permitiera en el momento de la captación del paciente, realizar la topografía corneal y evitar de esta manera la pérdida de pacientes que por alguna razón, una vez valorados, no regresaron con el resultado de la topografía corneal. Durante el periodo de recolección de la muestra se valoraron entre cincuenta y cinco y sesenta pacientes, pudiéndose obtener resultados topográficos solo de treinta

CONCLUSIONES

Basados en los resultados se concluye lo siguiente:

- Para diferenciar clínicamente un astigmatismo regular de un queratocono, este último debe estar en un estadio avanzado. De resto, los estudios especializados son los que diferencian entre uno u otro astigmatismo.
- En la muestra estudiada no se encontró correlación entre los antecedentes de los pacientes y su diagnóstico.
- Las queratometrías elevadas sí están más relacionadas con queratocono, sobre todo en los estadios avanzados de la enfermedad, y para llegar a diferenciarlo es necesario contar con tecnología avanzada que permita la evaluación integral del paciente
- La media de la queratometría en pacientes con astigmatismo regular es prácticamente igual a la de los queratocono leve, llevando esto a que se pueda establecer como conducta clínica el solicitar estudios especializados en pacientes con queratometrías de $46,5 (\pm 1,35)$
- A mayores queratometrías el paciente mostrará menores valores de paquimetría. Y el valor de PathFinder muestra, casi siempre, valores mayores en la medida de que la queratometrías también aumenten.
- En la muestra estudiada (58 ojos), posterior a la valoración de los pacientes, se obtiene que el 22,4% amerita tratamiento quirúrgico. Definitivamente esto justifica que la Unidad de Oftalmología del I.A.H.U.L.A se avoque a obtener los recursos necesarios para el tratamiento del queratocono en sus diferentes estadios

Recomendaciones

La principal recomendación que se deriva de esta investigación es que a pacientes con valores de queratometría limítrofes (46,00 D), se les debe realizar paquimetría y de ser menor a 520 micras, solicitar topografía corneal. Actualmente ya la unidad de oftalmología cuenta con un OCT de segmento anterior que también permite hacer paquimetría por interferometría y emite un mapa de colores que podría muy bien acercarnos a un diagnóstico definitivo.

Durante la recolección de muestra igualmente hubo que excluir pacientes por no cumplir con el criterio de edad. Sin embargo, se encontraron varios pacientes menores de 14 años con valores de queratometrías que correspondían a queratocono grave, por lo tanto se recomienda seguir una línea de investigación del Queratocono en la población y que involucre a pacientes de menor edad. Así mismo se recomienda crear planes para educar e informar a la población sobre esta enfermedad, sus factores de riesgo y la prevención de su progresión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Palafox D., Vidal L. Queratocono en pacientes alérgicos. Comunicación de tres casos. Revista Alergia México. Mayo - Junio 2010. 3 (57). Pag: 93 - 98.
- 2) Millodot M., Shneor E., Albou S., Atlani E., Gordon-Shaag A. Prevalence and Associated Factors ok Keratoconus in Jerusalem: A Cross-Sectional Study. Ophthalmic Epidemiology. 2011. 18 (2). 91 - 97
- 3) Mora V. M., Bonilla E. C., Vargas G. O., Giraldo V. O. Queratocono: una revisión y posible situación epidemiológica en Colombia. NOVA - Publicación científica en ciencias biomédicas. Julio - Diciembre 2007. 8 (5). 185 - 196
- 4) Gormacki S. A Guide to Keratoconus. Contemporary Optometry. Junio 2009. 6 (7) 1 - 8.
- 5) Gupta D. Diagnosing and Managing Keratoconus. Contemporary Optometry. Octubre 2007. 10 (5) 1 - 8.
- 6) Kanski J. Oftalmología clínica. Quinta Edición. ELSEIVER.
- 7) Argento C. y col. Oftalmología General. Introducción para el especialista. Primera Edición. Editorial Corpus.
- 8) Yeniad B., Alparslan N., Akarcay K. Eye Rubbing an Apparent Cause of Recurrent Keratoconus. Cornea. Mayo 2009. 4 (28) 447 - 448.
- 9) Abalain J. H., Dossou H., Colin J., Floch H. H. Cornea. 2000. 19 (4): 474 - 476.
- 10) Arfta R., Grayson. Enfermedades de la córnea. Cuarta edición. Mosby
- 11) Solomao M., Esposito A., Dupps W. Advances in anterior segment imaging and analysis. Current Opinion in Ophthalmology. 2009. 20: 324 - 332.
- 12) Swartz T., Marten L., Wang M. Measuring the cornea: latest developments in corneal topography. Current Opinion in Ophthalmology. 2007. 18: 325 - 333.

- 13) Henriquez M., Izquierdo L., Bernilla C., Zakrzewski P., Mannis M. Riboflavin/Ultraviolet A Corneal Collagen Cross-linking for the Treatment of Keratoconus: Visual Outcomes and Sheimpflug Analysis. *Cornea*. 2011. 30: 281 - 286.
- 14) Samara A., Benitez M., Díaz Y., Machado E. Características topográficas del queratocono en nuestro medio. *Revista Cubana de Oftalmología*. juli - diciembre 2003. 2 (16)
- 15) McMahon T., Edrington T., Szczotka - Flynn L., Olafsson H. Davis L., Schechtman K. et al. Longitudinal Changes in Corneal curvature in Keratoconus. *Cornea*. Abril. 2006. 3 (25). 296 - 305.
- 16) Ertan A., Muftuoglu O. Keratoconus Clinical Findings according to Diferent Age and Gender Groups. *Cornea*. Diciembre 2008. 10 (27). 1109 - 1113.
- 17) Mostafavi D., Chu D. Two cases of Keratoconus Associated With Spontaneous Corneal Perforation. *Cornea*. Julio, 2010. 7 (29). 825 - 827.
- 18) Johnson D., Nguyen M., Lee N., Hamilton R. Corneal Biomechanical Properties in NOrmal, Forme Fruste Keratoconus, and Manifest Keratoconus After Statistical Correction for Potentially Confounding Factors. *Cornea*. 2010. 0 (00). 1 - 8
- 19) Páez J., Choza L. Tratamiento inédito del queratocono con la asociación de termoqueratoplastia por radiofrecuencia conductiva CK y aplicación inmediata de cross-linking. *Médico Oftalmólogo. Artículos*. 2007.
- 20) Piñero, D.; Alio, J. Segmentos de anillos intraestromales en enfermedades de ectasia corneal. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2010

21)Hernández S., Fernández R., Baptista L. Metodología de la Investigación.
Cuarta edición. McGraw Hill. México, 2006.

www.bdigital.ula.ve

APÉNDICES

www.bdigital.ula.ve

FICHA PACIENTE

Fecha: _____

Nombre: _____ Edad: _____ años Telf.: _____

N.H. _____ Procedencia _____

ANTECEDENTES GENERALES

DM _____ Asma _____ Rinitis Alérgicas _____

Otros _____

ANTECEDENTES OCULARES

Lentes de contacto si ___ no ___ Tipo _____ Heridas corneales si ___ no ___
Cirugías corneales si ___ no ___

Diagnóstico Previo de queratocono Si ___ (tiempo _____) No _____

OBSERVACIONES: (AV)

REFRACCIÓN OD _____ OI _____

QUERATOMETRÍA OD _____ OI _____

PAQUIMETRÍA OD _____ OI _____

SIGNOS CLÍNICOS PRESENTES:

TOPOGRAFÍA CORNEAL:

