



UNIVERSIDAD NACIONAL
FEDERICO VILLARREAL

vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**QUERATOMETRIA PRE Y POST TRATAMIENTO DEL
QUERATOCONO CON ANILLOS INTRAESTROMALES. LIMA 2015**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE OPTOMETRÍA**

AUTOR:

Rosario Briseida Salas Roca

ASESOR:

Jesús Felipe Paredes Campos

JURADO:

Cesar Enrique Guerrero Barrantes

Efigenia Seminario Atoche

Moraima Angelica Lagos Castillo

LIMA- PERU

2019

QUERATOMETRIA PRE Y POST TRATAMIENTO DEL QUERATOCONO CON
ANILLOS INTRAESTROMALES. LIMA 2015

ROSARIO BRISEIDA SALAS ROCA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres por darme todo su apoyo en cada una de mis metas y recordar cada una sus palabras que siempre me enseñaron a ser una buena persona y estuante

A ti papa Ottó Salas Barrón siempre estás en mi corazón y me acompañarás a donde voy, nunca voy a olvidar tu frase que me repetías Estudia, y no serás, cuando crecido, Ni el juguete vulgar de

las pasiones, Ni el esclavo servil de los tiranos.

(Gilberto Hernández Ortíz) te amo papa.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme logra una de mis metas y darme fuerza para salir adelante.

A ti Mama Huari por ser la luz de mi camino y cuidarme en el camino de la vida.

A mis padres porque son la fuerza para que cada día tenga una motivación para llegar a ser la profesional con valores.

Al Lic. . Carlos Chigne Moscoso por su ayuda sobre el tema de investigación y la recolección de datos.

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
CAPITULO I: INTRODUCCION	9
1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.1.1. PREGUNTA GENERAL.....	10
1.1.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS.....	11
1.2. ANTECEDENTES.....	11
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN.	14
1.5 LIMITACIONES	15
CAPITULO II: MARCO TEORICO	16
2.1. BASES TEÓRICAS.....	16
2.1.1 CÓRNEA	16
2.1.2 QUERATOCONO	16

2.1.3 SIGNOS Y SINTOMAS	17
2.1.4 CLASIFICACION DEL QUERATOCONO	18
2.1.5 TRATAMIENTO QUIRURGICO DEL QUERATOCONO.....	20
2.1.6 IMPLANTACION DE ANILLOS INTRAESTROMALES	20
2.1.7 QUERATOMETRÍA	22
2.1.8 TOPOGRAFIA CORNEAL.....	22
2.1.9 REFRACCIÓN.....	23
2.1.10 ASTIGMATISMO CORNEAL.....	24
2.3. TERMINOS BASICOS	25
CAPITULO III: MÉTODO.....	27
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	27
3.2 AMBITO TENPORAL Y ESPACIAL	27
3.3 VARIABLES	27
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	28
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
3.6 INSTRUMENTO	29
3.7 PROCEDIMIENTO	30
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	31
CAPITULO V: DISCUSION.....	33
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	35
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES.....	36

CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....37**RESUMEN**

OBJETIVO: Determinar el valor de la queratometría pre y post tratamiento del queratocono con anillos intraestromales en Lima 2015.

METODO: Se realizó un estudio descriptivo, transversal con recolección retrospectiva. La queratometría fue determinada mediante la topografía corneal. Se estudiaron variables como la queratometría preoperatorio y postoperatorio así como la edad, sexo y el astigmatismo corneal.

RESULTADOS: El valor de la queratometría total media fue 50.35 ± 5.65 dioptrías en el preoperatorio y de 45.61 ± 4.22 dioptrías en el postoperatorio. El 57,9% del total de pacientes con queratocono, fueron jóvenes con edad media de 22.32 años. El estudio tuvo un 73.7% de pacientes del sexo masculino con queratocono. El astigmatismo corneal fue de 6.95 dioptrías en el preoperatorio y 3.47 dioptrías en el postoperatorio.

CONCLUSIONES: La queratometría de los pacientes con queratocono disminuyo luego del tratamiento con anillos intraestromales.

Palabras claves: Córnea, queratocono, queratometría y anillos intraestromales.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the value of keratometry before and after treatment of keratoconus with intrastromal rings Lima 2015.

METHOD: A descriptive, cross-sectional study with retrospective collection was carried out. Keratometry was determined by corneal topography. Variables such as preoperative and postoperative keratometry as well as age and sex were studied

RESULTS: The mean total keratometry value was 50.35 ± 5.65 diopters in the preoperative period and 45.61 ± 4.22 diopters in the postoperative period. 57.9% of the total patients with keratoconus were young with an average age of 22.32 years. The study had 73.7% of male patients with keratoconus. The corneal astigmatism was 6.95 diopters in the preoperative period and 3.47 diopters in the postoperative period.

CONCLUSIONS: Keratometry in patients with keratoconus is decreased after treatment with intrastromal rings.

Keywords: Cornea, keratoconus, keratometry and intrastromal rings.

CAPITULO I: INTRODUCCION

El queratocono es considerado como un desorden no inflamatorio, progresivo y asimétrico que produce una ectasia axial de la córnea (Davinson et al, 2013). Suele aparecer y evolucionar con más rapidez en la segunda y tercera década de la vida. Presenta una prevalencia muy variable según los estudios aunque se suele aceptar una media de 50/10.000 siendo más frecuente en población con disminución psíquica y física (Síndrome de Down, Síndrome de Marfan, etc) y con diferencia entre razas (Gokhale, 2013).

Al ser esta condición frecuente en nuestro país, la investigación pretende dar información al respecto de los cambios queratométricos que presenta el queratocono al ser sometido al Implante de Anillos Intraestromales (Intraestromal corneal ring segment – IRCS), para contener a la Ectasia Corneal.

Esta fue la motivación principal del estudio y a la vez contar con una institución especializada en córnea, en la cual realice mi internado como optómetra. En el estudio evaluaremos el valor de la queratometría, obtenidos en el preoperatorio y postoperatorio.

Los datos obtenidos de la totalidad de pacientes atendidos en el servicio de córnea de un hospital de Lima entre enero del 2014 a junio 2015, serán utilizados para analizar la mejoría de los pacientes tratados, asimismo comparar los resultados encontrados para saber si es que existe algún factor que denote favorabilidad en el pronóstico (sexo o rangos etarios).

Una de las mejores opciones del tratamiento del Queratocono, es el implante de anillos intraestromales, siendo un tratamiento quirúrgico que corrige su progresión y la pérdida de visión en dicha patología.

1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la fase final del queratocono, cuando el paciente no alcanza mejoría en su visión con ningún tratamiento (uso de correctores o lentes de contacto) solo queda realizar un trasplante de córnea (Queratoplastia). Esta cirugía puede presentar una eficacia elevada, pero no exime de riesgos, especialmente los que se relacionan con el rechazo inmunitario del injerto donante.

Al ser una patología de difícil manejo, en la actualidad se ha desarrollado alternativas de tratamiento válidas como son los anillos intraestromales. Esta alternativa presenta un grado benéfico para los pacientes (Ertran, A. & Kamburoğlu G., 2008).

La implantación de anillos intraestromales es una de las mejores alternativas para la ralentización de la progresión del queratocono en sus inicios fue un procedimiento refractivo ya que se utilizó para corregir la miopía en grados leves a moderados, y que desde hace algún tiempo para el tratamiento quirúrgico del queratocono y ectasia postoperatoria iatrogénica con buenos resultados (Colin, J. et al, 2001).

En la actualidad, nuestro conocimiento sobre los resultados beneficiosos que conlleva este tratamiento son muy escasos, no existen reportes en la literatura nacional que impliquen solamente los cambios queratométricos pre y post tratamiento de queratocono con anillos intraestromales, en los que se refiera el grado de mejoría que presenta el paciente que es sometido al tratamiento.

1.1.1. PREGUNTA GENERAL

¿Cuál es la queratometría pre y post tratamiento del queratocono con anillos intraestromales de enero del 2014 a junio del 2015 en Lima?

1.1.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- ¿Cuál es la edad de aparición del queratocono en los pacientes que fueron sometidos al tratamiento de anillos intraestromales de enero 2014 a junio del 2015 en Lima?
- ¿Cuál es el género que presenta más casos de queratocono en los pacientes que fueron sometidos al tratamiento de anillos intraestromales de enero 2014 a junio del 2015 en Lima?
- ¿Cuál es el astigmatismo corneal pre y post tratamiento de anillos intraestromales?

1.2. ANTECEDENTES

Las últimas investigaciones se ha caracterizado por los cambios sobre el tratamiento del queratocono, teniendo como objetivo detener la degeneración de la córnea, ya que esta patología es una de las principales causas del trasplante de córnea. Los antecedentes tienen como propósito ofrecer un acercamiento del tema centrándome en los cambios de la queratometría después de ser tratados con implantación de anillos intraestromales así tenemos en el mundo varias investigaciones mientras que en nuestro país encontraremos poca información sobre el tema :

Carballo en el 2014, en Madrid publicó un estudio “Función visual en pacientes con queratocono pre y post implantación de anillos intraestromales y posterior adaptación de lentes de contacto”, analizando los cambios en la función visual en 47 ojos con queratocono, pre y post implantación de anillos intraestromales Keraring y posteriormente a la adaptación de lentes de contacto. El resultado de la queratometría media fue de 49.51 ± 3.82 dioptrías en el preoperatorio y 46.85 ± 3.46 dioptrías en el

posoperatorio, quedando demostrado que la queratometría mejora significativamente tras la implantación de anillos intraestromales (Carballo, 2014).

Sierra y cols., en el 2010, en México publicó una investigación llamada “Experiencia en el tratamiento del queratocono con anillos intraestromales Cornealring, seguimiento a un año”, basa su objetivo en describir la experiencia clínica y quirúrgica en 51 ojos de 30 pacientes con diagnóstico de queratocono tratado con implante de anillos intraestromales. Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Los resultados preoperatorios y postoperatorios fueron comparados, observándose una disminución significativa de los valores de la queratometría media (49.29 ± 4.81 dioptrías en el pre quirúrgico contra 45.41 ± 3.52 dioptrías en el post quirúrgico) no se presentaron complicaciones postoperatorias. Determinan que el tratamiento del queratocono con anillos intraestromales Corneal ring es efectivo, disminuyendo los valores de la queratometría en forma significativa y en muchos casos mejorando la agudeza visual sin el uso de gafas (Sierra et al, 2010).

Valencia en el 2010, en Bucaramanga realizó un estudio llamado “Resultados visuales de los segmentos intraestromales para queratocono”, el cual tiene como objetivo reportar los resultados visuales después de la implantación de segmentos intraestromales KERARING® para la corrección del queratocono. Los pacientes fueron examinados en el día 1, así como los meses 1, 3, 6, 12 y 24 del postoperatorio. Se evaluaron veintiocho ojos de 23 pacientes en el Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, FOSCAL. Los resultados de la queratometría promedio disminuyeron de $50,73 \pm 4,49$ dioptrías a $47,98 \pm 4,35$ dioptrías al año de la intervención, por lo cual se concluye que la queratometría promedio disminuye considerablemente posterior al implante de segmentos intraestromales (Valencia, 2010).

Vejarano y cols., publicó un estudio en el año 2010, en México llamado “Reporte de caso tratamiento complementario del queratocono con Lasek posterior a implantación de anillos intraestromales Intacs® y aplicación de Crosslinking corneal con ultravioleta y riboflavin”. Los resultados de esta serie de casos proveen evidencia sobre la seguridad de manejo del queratocono con Lasek luego de Intacs y Crosslinking corneal, los cambios producidos luego de este conjunto de intervenciones se ven reflejadas en el aumento de la agudeza visual y la disminución de la refracción y la queratometría (Vejarano et al, 2010).

En nuestro país, Henríquez y cols., publicaron un estudio en el 2012, que lleva como título “Reticulación del colágeno corneal antes de la implantación del anillo corneal intraestromal Ferrara para el tratamiento del queratocono progresivo” teniendo como objetivo evaluar la seguridad, eficacia y estabilidad de la reticulación del colágeno secuencial y la implantación del segmento del anillo corneal intraestromal de Ferrara en pacientes con queratocono progresivo. Este estudio prospectivo incluyó 9 ojos de pacientes con queratocono progresivo. La investigación fue realizada en el instituto de ojos Oftalmosalud. Los resultados de la queratometría media disminuyeron en 4.38 dioptrías luego del tratamiento, se concluye que la implantación de anillos intraestromales de Ferrara después de la reticulación del colágeno secuencial es segura y eficaz, obteniendo buenos resultados en el postoperatorio (Henríquez et al, 2012).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la queratometría pre y post tratamiento del queratocono con anillos intraestromales de enero del 2014 a junio del 2015 en un hospital de Lima.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la edad de aparición del queratocono en los pacientes que fueron sometidos al tratamiento de anillos intraestromales de enero 2014 a junio del 2015 en Lima.
- Determinar el género que presenta más casos de en los pacientes que fueron sometidos al tratamiento de anillos intraestromales de enero 2014 a junio del 2015 en Lima.
- Determinar el astigmatismo corneal pre y post tratamiento de anillos intraestromales

1.4 JUSTIFICACIÓN.

El presente estudio aporta datos necesarios para cuantificar los componentes de la queratometría pre y post tratamiento con anillos intraestromales. Estos resultados sirven para tener una influencia epidemiológica de cómo el tratamiento influye en la mejora de la función visual y el tiempo aproximado para obtener los mejores resultados en los pacientes.

La córnea presenta cambios en su curvatura luego de la implantación de anillos intraestromales, disminuyendo la queratometría del paciente y así tener una mejor corrección de su ametropía. El paciente podrá optar por el uso de gafas o lentes gas permeable y así mejorar su función visual en sus actividades diarias.

En la actualidad, nuestro conocimiento sobre los resultados beneficiosos que conlleva este tratamiento son muy escasos, no existen reportes en la literatura nacional.

Por esta razón la presente investigación, tiene como fin recolectar y analizar datos que puedan formar un precedente sobre el tema y así poder colaborar con futuras investigaciones.

1.5 LIMITACIONES

El presente estudio tiene un abordaje descriptivo, se realizó un cálculo muestral para encontrar diferencias en las variables de interés ya que sus participantes corresponden a un grupo que cumplen con los parámetros de la investigación, los cuales fueron seleccionados de la totalidad de pacientes atendidos en el Servicio de Córnea de un hospital de Lima entre Enero 2014 y Junio 2015. La más grande limitación que se presentó, corresponde a la desidia del paciente debido a la falta de participación en el seguimiento de controles programados.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1 CÓRNEA

La cornea es una estructura compleja de seis capas (HarminderS.Dua et al, 2013) que se caracteriza por la transparencia, la refracción, la fotorrecepción y la protección de las membranas internas, del ambiente exterior. Esta funciona como una membrana protectora y una “ventana”, a través de la cual atraviesa la luz hacia la retina (Riordan-Eva & Whitcher, 2009).

2.1.2 QUERATOCONO

El queratócono es una enfermedad que se caracteriza por ser degenerativa y bilateral, la cual tiene un carácter autosómico recesivo o autosómico dominante. El queratócono se encuentra relacionado con muchas patologías como el síndrome de Down y Marfan, dermatitis atópica, retinosis pigmentaria, aniridia, síndrome de Apert y síndrome de Ehlers- Danlo(Riordan-Eva & Whitcher, 2009).

Los estudios ultra estructurales más recientes han demostrado que en el queratocono la patología del tejido se encuentra en todos los niveles de la córnea, y que el adelgazamiento estromal se debe a roturas del colágeno como consecuencia de alteraciones bioquímicas. Otros autores han sugerido que a esta rotura del colágeno puede contribuir la pérdida de queratocitos encontrada en esta patología y que alcanza el 19% en usuarios de lentes de contacto (Piñero, 2009).

Podemos encontrar otros factores asociados que favorecen esta patología como; El trauma ocular debido al frotamiento el uso de lentes de contacto ya que tienen un efecto mecánico que inducen las lentes de contacto a un trauma ocular constante y así podría desencadenar el queratocono en personas con predisposición genética. (Lee et al, 2009).

El manejo de pacientes con queratocono se enfoca en la rehabilitación visual, debido a que su visión está comprometida por un aumento significativo en todas las aberraciones corneales (Piñero 2009). Las lentes de contacto o soluciones quirúrgicas son necesarios para mejorar visión en los pacientes, siendo las lentes rígidas y las lentes de contacto híbridas las que mejor calidad de visión producen, sin embargo, algunos no pueden adaptarse al uso de los mismos o no lograr una adecuada calidad visual, lo que obliga al uso de otras opciones de tipo quirúrgico.

2.1.3 SIGNOS Y SINTOMAS

En la mayoría de casos podemos encontrarlo al queratótopo de manera bilateral afectado más en uno de los ojos, esta pérdida se debe degeneración del estroma ya no habrá una interrelación homogénea de las fibras de colágeno perdiendo las propiedades biomecánicas y visco elásticas. Esto deriva en adelgazamiento del estroma acompañado de aumento de la curvatura corneal. En los primeros estadios no se observan signos con el biomicroscopio. Según avanza la ectasia los signos observados incluyen: adelgazamiento estromal con desplazamiento del ápex corneal, cicatriz corneal (*scarring*), estrías de Voght, nervios corneales marcados y a menudo un anillo coloreado en la base del cono

(anillo de Fleischer) y que está formado por depósitos de hierro (Barr et al, 1999).

La visión borrosa es el único síntoma de esta enfermedad, la gran mayoría de pacientes presenta un astigmatismo miópico de rapidez creciente. Uno de los signos del queratocono incluye córnea en forma de cono, pliegues lineales estrechos de modo central en la membrana de Descemet, También se formara alrededor de la base del queratocono un anillo de hierro y en casos extremos se encontrara una muesca en el parpado inferior dela cornea córnea cuando el paciente mira hacia abajo (Riordan-Eva &Whitcher, 2009).

La característica principal del queratocono es una ectasia localizada, que tiene forma de cono, suele evolucionar con más rapidez en la segunda y tercera década de la vida (Krachmeret al, 1984).

2.1.4 CLASIFICACION DEL QUERATOCONO

La clasificación del queratocono más habitual está dada por las variables obtenidas de la superposición de las imágenes del queratometro de javal, la agudeza visual encontrada en gafas y lentes de contacto, el espesor y la excentricidad corneal la cual nos da una clasificación de cuatro grados realizada por Amsler-Krumeich.hoy en día podemos hablar de otros valores que complementa como el coeficiente aberrométrico, la asimetría superficial y otros que son obtenidos por los topógrafos los cuales son comparados con ojos ideales, dándonos estima del grado del queratocono(Gore DM et al, 2014)

También tenemos otras clasificaciones como Alió Shabayek que incluye los valores aberrométricos de la superficie anterior dela cornea ya que estos

valores aumentaran con la evolución de la ectasia según la severidad del queratocono, teniendo en ello más variables como topográficas, aberrométricas y biomicroscópicas como los grados de scarring, pero excluyendo por completo el valor refractivo del queratómetro. Así podemos indicar que podemos encontrar diferentes estadios del queratocono en cada ojo. (Amsler, 1961).

A continuación se muestran los estadios del queratocono según la clasificación de Amsler-Krumeich:

Estadio 1:

- Descentramiento del ápex
- Miopía y astigmatismo < 5,00 D
- Radios queratométricos centrales < 48,00 D

Estadio 2:

- Miopía y astigmatismo de 5,00 a 8,00 D
- Radios queratométricos centrales < 53,00 D
- Ausencia de cicatriz
- Espesor corneal mínimo >400 μm .

Estadio 3:

- Miopía y astigmatismo de 8,00 a 10,00 D
- Radios queratométricos centrales >53,00 D
- Ausencia de cicatriz
- Espesor corneal mínimo entre 300 y 400 μm .

Estadio 4:

- Refracción no medible

Por la pérdida de transparencia central y la degradación estructural, en el grado 4 la alternativa quirúrgica de elección habitual es la queratoplastia aunque trabajos previos también han analizado el efecto de la implantación de anillos intraestromales. En estadios I, II y III no aparece la cicatriz central, existen fases previas de pérdida de transparencia progresiva que junto a la degradación estructural pueden afectar a la función visual, especialmente a la dispersión de luz (Gore DM et al, 2014).

2.1.5 TRATAMIENTO QUIRURGICO DEL QUERATOCONO

En los tratamientos quirúrgicos para el queratocono tenemos los anillos intraestromales que son una alternativa para la aplicación de la córnea causando una reducción de la miopía debido al aplanamiento mecánico del cono obteniendo mejores resultados en su visión, Sin embargo de no conseguir detener la progresión del queratocono el trasplante de córnea es una de las indicaciones más frecuentes para el tratamiento del queratocono. Se indica la cirugía cuando los lentes de contacto ya no pueden utilizarse más de manera eficaz. Con frecuencia el queratocono progresa con lentitud entre los 20 y 60 años de edad, aunque en cualquier momento puede detenerse su evolución (Riordan-Eva & Whitcher, 2009).

2.1.6 IMPLANTACION DE ANILLOS INTRAESTROMALES

La implantación de anillos intraestromales (ICRS) es un método aditivo eficaz que regulariza la superficie corneal, reduce el astigmatismo y las

aberraciones de alto orden en pacientes con cornea transparente y paquimetría mínima de 400µm. Las primeras referencias sobre la utilización de anillos intraestromales, también denominados segmentos intraestromales o corneales, están publicadas por Colin en 1998 en *Ocular Surgery News* y en posteriores publicaciones (Colin et al, 2001), aunque ya existía desde 1994 información sobre su implante en algunos pacientes, siendo la corrección de la refracción miópica su primera utilidad.

Existen dos sistemas de implantación quirúrgica: manual y asistida por láser Femtosegundo. En la modalidad manual la incisión de entrada, la profundidad y la resección del túnel se consiguen mediante útiles quirúrgicos específicos. En la modalidad asistida con láser, el túnel se traza mediante pulsos programados de gran magnitud, alternado con pulsos de menor energía para producir la separación del tejido sin quemaduras en los tejidos contiguos. Algunos estudios han encontrado resultados refractivos y visuales similares con ambas técnicas además de las mismas complicaciones (Valdez, J et al, 2007). En sentido contrario encontraron peores valores aberrométricos en la técnica manual que infiere un mayor grado de irregularidad superficial (Piñero, 2009).

Una vez implantados, los estudios muestran una estabilización de la superficie y una refracción a los tres meses mostraron que algunas corneas implantadas pueden sufrir alteraciones ópticas con el tiempo incluso tras la cirugía debido a la variación de sus propiedades viscoelásticas y biomecánicas y proponen el posible tratamiento mediante *Crosslinking* tras un mes de la implantación de los ICRS para conseguir la estabilización de sus parámetros.

2.1.7 QUERATOMETRÍA

La queratometría forma parte de las medidas o pruebas objetivas de la optometría, en ella se obtienen datos valiosos como la potencia y curvaturas de los meridianos principales de la cara anterior de la córnea. Este valor de curvatura se puede expresar en dioptrías o en milímetros de radio de curvatura. Permitiendo la detección de algunas patologías y anomalías corneales. Como la estabilidad de la lágrima y el queratocono. Esta patología se caracteriza por un aumento en forma cónica del vértice corneal. Las medidas queratometricas arrojan en estos casos valores muy elevados de potencia a menudo por encima de 47-52 D. La forma anómala de la córnea también se detecta por la distorsión de las miras que evidencian un astigmatismo irregular. (Walter Furlanet al, 2000)

2.1.8 TOPOGRAFIA CORNEAL

El queratoscopio (disco de Plácido) permite una valoración aproximada de la uniformidad de la superficie de la córnea. Este instrumento consiste en un disco redondo con anillos concéntricos alrededor de una abertura central. Las imágenes especulares de los anillos sobre la córnea del paciente indican la presencia de alteraciones morfológicas corneales, representadas en un mapa codificado mediante colores. Cuanto más empinada sea la curvatura de la córnea, mayor será la potencia corneal y más cerca estarán las reflexiones de los anillos. La topografía es una técnica que permite evaluar la cara anterior, posterior y el espesor corneal, además de otras variables. Favorece la detección de cambios sutiles de la topografía de la superficie corneal y ofrece un análisis detallado cualitativo y cuantitativo de la forma de la córnea⁵. Algunos estudios sugieren

que las características topográficas pueden ser útiles para la detección del queratocono antes de la aparición de otros signos clínicos. La topografía corneal ha demostrado ser útil en casos de formas leves o queratoconos frustrados, mediante el estudio del mapa de elevación de la cara posterior de la córnea (mayor en queratoconos). Aunque no se puede decir que sólo el estudio de la elevación de la cara posterior es suficiente como diagnóstico, parece ser muy eficaz. La topografía nos ayuda a determinar la forma, localización y tamaño del cono. El patrón típico topográfico encontrado en el queratocono es un aumento de la curvatura inferotemporal (por convenio de color rojo) y un aumento de la curvatura central, asociado a un patrón de astigmatismo asimétrico, además de otros parámetros como una queratometría central mayor de 47,20D, una diferencia entre la queratometría entre ambos ojos mayor de 1,00D, una diferencia entre la curvatura corneal central superior e inferior mayor de 1,40D y un eje radial del astigmatismo con una oblicuidad mayor de 21° . Mediante la media de las lecturas queratométricas podremos determinar el grado del queratocono. Además, la mayor parte de los topógrafos incluyen índices para la detección y diagnóstico del queratocono, permitiendo, así, realizar una aproximación o un diagnóstico precoz de la presencia clínica o subclínica de una ectasia corneal. (Schoneveld, P. 2009)

2.1.9 REFRACCIÓN

Los cambios estructurales producen un cambio refractivo, con un aumento de astigmatismo irregular junto a otras aberraciones de alto orden como el coma y la aberración esférica y como consecuencia habrá una distorsión en la

agudeza visual que empeora con el aumento del queratocono(Gore DM et al, 2014)Por tal motivo la agudeza visual con correctores se reduce, siendo mayor el déficit de visión a mayor diámetro pupilar y mejorando de forma notable a través del agujero estenoico, entonces los valores obtenidos en la refracción en los pacientes con queratocono son pocos fiables en el autorefractómetro siendo mejor realizar la retinoscopia la técnica se debe realizar a partir de las sombras observadas en el centro pupilar y obviando las periféricas.

En consecuencia el tratamiento óptico de elección suelen ser las lentes de contacto por su corrección de las aberraciones de alto orden (Barr et al, 1999). El deterioro de la transparencia, no solamente por la evolución de la cicatriz corneal, sino también por las alteraciones estructurales en el epitelio, los queratocitosestromales, las lamelas de colágeno estromaly la membrana de Bowman, pueden tener como consecuencia la dispersión de luz que en grados significativos contribuye a la discapacidad visual. (Gore DM et al, 2014)

2.1.10 ASTIGMATISMO CORNEAL

El astigmatismo es un defecto de la refacción donde la imagen es formada por dos puntos focales en vez de uno que provienen de los radios de curvatura de la superficie óptica. En una superficie elíptica encontraremos un meridiana más plano y otro más curvo donde el valor dióptrico ira variando de un valor máximo a uno mínimo según los distintos meridianos, esto significa que en un ojo astigmático o tórico habrá una falta de esfericidad delos diferentes medios que intervienen en la visión, entendiéndose que se formaran rayos con diferentes valores dióptricos y focalizando en dos puntos en la retina; Teniendo una imagen borrosa. (Walter Furlanet al, 2000)

El astigmatismo córnea será el más significativo ya que en la cara anterior de la córnea habrá distintas curvaturas que tendrán una potencia y eje según los diferentes meridianos, así tendremos astigmatismos regulares que se caracteriza porque el valor dióptrico será constante en el mismo meridiano y siendo los meridianos principales perpendiculares entre sí, esta característica la encontraremos en el astigmatismo regular directo, astigmatismo regulara inverso. Astigmatismo regular oblicuo. El astigmatismo irregular se caracteriza porque la cara anterior de la córnea en su totalidad es irregular, siendo así que el poder dióptrico varia no solo en los diferentes meridianos sino también en un mismo meridiano, dándose mayormente en patologías, cirugías y traumatismos oculares. (Walter Furlan et al, 2000)

2.3. TERMINOS BASICOS

- Córnea.- Porción transparente de la cubierta externa del globo ocular, la cual forma la pared de la cámara anterior.
- Queratocono.- Es una enfermedad que causa deformidad en forma de cono de la córnea, se presenta de manera bilateral.
- Queratometría.- Es una exploración clínica de la córnea, en donde la alteración de la forma presentará valores de curvatura corneal altos. Este valor de curvatura se puede expresar en dioptrías o en milímetros de radio de curvatura.

- Anillos intraestromales.- Implantes que regulariza la superficie córnea afectada por el queratocono de manera eficaz, reduciendo el astigmatismo corneal y las aberraciones de alto orden

CAPITULO III: MÉTODO

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal con recolección retrospectiva de pacientes seleccionados de un hospital de Lima con diagnóstico de Queratocono progresivo y a quienes se les realizó cirugía de Anillos Intraestromales, en un periodo de tiempo comprendido entre Enero 2014 a Junio 2015.

3.2 AMBITO TENPORAL Y ESPACIAL

3.2.1 AMBITO TENPORAL

La investigación comprende un periodo entre enero del 2014 a junio 2015.

3.2.2 AMBITO ESPACIAL

Los datos procesados son en su totalidad fueron de pacientes atendidos en el servicio de córnea de un hospital de Lima con diagnóstico de queratocono y que fueron sometidos al tratamiento de implante de anillos intraestromales.

3.3 VARIABLES

Las variables del estudio son:

- Queratometría preoperatorio y postoperatorio.
- Edad.
- Sexo.
- Astigmatismo corneal preoperatorio y postoperatorio.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Con el estudio se determinó la queratometría pre y post tratamiento del queratocono con anillos intraestromales. Esta investigación se basa en resultados obtenidos en un grupo de 38 pacientes de ambos sexos, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	CLASIFICACION	VALORES	DEFINICION CONCEPTUAL
Queratometría	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Valor normal menor a 47.00 D. • Valor anormal >48,00 D. 	Medición de la curvatura corneal con topógrafo corneal
Astigmatismo corneal	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Astigmatismo >5,00 D 	Astigmatismo es una imperfección en la curvatura de la córnea
Sexo	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino /Masculino 	Genero

Edad	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Niño: 0-11 años. • Adolescente: 12-17 años. • Joven: 18-29 años • Adulto: 30-59 años. • Adulto Mayor: mayor de 60 años. 	Etapas de vida
------	--------------	---------	---	----------------

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

Estará constituida por pacientes que asistieron al área de córnea en oftalmología en un hospital de Lima por disminución de la agudeza visual o intolerancia a los lentes de contacto, a quienes se les diagnosticó Queratocono correspondiente a los grados de I al III según la clasificación de Krumeich en el periodo comprendido entre enero 2014 a junio del 2015.

Se determinó una muestra por conveniencia de 38 pacientes diagnosticados con queratocono y fueron 62 ojos los intervenidos quirúrgicamente. Como criterios de selección se determinó la agudeza visual disminuida, ausencia de leucomas corneales centrales, implante de anillos intraestromales, que acudieron a sus controles de evaluación de forma apropiada según lo programado.

3.6 INSTRUMENTO

Se realizó la recopilación de historias clínicas de pacientes con diagnóstico de Queratocono, evaluando los componentes de la función visual que presentó el paciente a través de su evolución, desde el momento del ingreso, diagnóstico, intervención quirúrgica y controles.

Instrumento: Ficha de recolección de datos (ficha ad-hoc) donde se registraron los datos de interés para el estudio.

3.7 PROCEDIMIENTO

Se revisó las historias clínicas de todos los pacientes que acudieron al servicio de córnea, estos resultados fueron vaciados a una ficha ad-hoc, del registro comprendido entre el periodo de enero del 2014 a junio del 2015 en un hospital de Lima.

Dicha información de los pacientes se trasladó a una base de datos, incluyendo edad, sexo, queratometría y el astigmatismo corneal pre y postoperatorio. Se utilizó el programa estadístico SPSS para el procesamiento de los datos, así como el Excel y Word para la edición de la investigación.

3.8 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico fue realizado en el programa SPSS version 17.0.1, los estadísticos descriptivos de los datos cuantitativos incluyeron la media, la desviación estándar y valides en la variables estudiadas.

CAPITULO IV: RESULTADOS

La queratometría preoperatoria y postoperatoria monocular de los pacientes con diagnóstico de queratocono tuvo una reducción significativa luego del tratamiento con anillos intraestromales.

La queratometría total media en el preoperatorio y postoperatorio, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Queratometría media preoperatorio y postoperatorio.

	Mínimo	Máximo	Media	DS
KPREOPERATORIO	39.00	67.95	50.35	5.65
KPOSTOPERATORIO	36.45	60.44	45.61	4.22

Los jóvenes conformaron el 57.9% del total de pacientes con queratocono, desencadenándose entre la 2da y 3era década de vida, según se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Grupo etario según la aparición del queratocono.

	Frecuencia	Porcentaje
NIÑOS (0 – 11)	1	2,6
ADOLESCENTES (12 - 17)	9	23,7
JOVENES (18 – 29)	22	57,9
ADULTO (30 – 59)	6	15,8
Total	38	100,0

La edad media fue de 22.32 años en los pacientes con diagnóstico de queratocono, quienes fueron sometidos al tratamiento con anillos intraestromales.

Se evidenció un mayor porcentaje de queratocono en pacientes del sexo masculino, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Pacientes con queratocono según el sexo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
MASCULINO	28	73,7	73,7
FEMENINO	10	26,3	26,3
Total	38	100,0	100,0

El astigmatismo corneal preoperatorio muestra una reducción significativa sobre el postoperatorio, según la tabla 4.

Tabla 4: Astigmatismo corneal pre y post anillos intraestromales.

	Media	N	Desviación estándar
ASTIGMATISMO CORNEAL PRE	6.95	62	3.17
ASTIGMATISMO CORNEAL POST	3.47	62	2.32

De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye que la queratometría disminuye tras el implante de anillos intraestromales, siendo un tratamiento seguro y efectivo para el manejo del queratocono.

CAPITULO V: DISCUSION

El propósito de la implantación de anillos intraestromales en pacientes con queratocono, es evitar la necesidad del trasplante de córnea y mejorar la visión alterada por esta patología.

En el estudio de Carballo, el resultado de la queratometría media es 49.51 ± 3.82 dioptrías en el preoperatorio y 46.85 ± 3.46 dioptrías en el postoperatorio, guardando similitud con el presente estudio, donde la queratometría media pre y postoperatoria fue 50.35 ± 5.65 dioptrías y 45.61 ± 4.22 dioptrías respectivamente, demostrando que la queratometría disminuye significativamente tras la implantación de anillos intraestromales. Respecto a la edad media de los pacientes, esta fue de 29.39 ± 6.56 años contra 22.32 ± 8.19 años obtenido en la investigación.

En un estudio previo Sierra muestra resultados con valores similares al presente estudio, la queratometría media (49.29 ± 4.81 dioptrías en el pre quirúrgico contra 45.41 ± 3.52 dioptrías en el post quirúrgico) no se presentaron complicaciones postoperatorias.

Valencia realiza un estudio, en el cual evalúa veintiocho ojos de 23 pacientes dando como resultado la disminución de la queratometría promedio de $50,73 \pm 4,49$ a $47,98 \pm 4,35$ dioptrías al año de la intervención, concordando con los resultados del presente estudio.

Vejarano y cols., realizan un estudio de serie de casos de queratocono evidenciando cambios producidos luego de este conjunto de intervenciones que reflejaron el aumento de la agudeza visual y la disminución de la refracción y la queratometría.

Henríquez muestra resultados de la queratometría media, la cual disminuyó en 4.38 dioptrías luego del tratamiento, cuyo valor es similar a la diferencia de la queratometría pre y postoperatorio.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

La queratometría media fue de 50.35 dioptrías en el preoperatorio y de 45.61 en el postoperatorio, mostrando una mejoría significativa luego del tratamiento con anillos intraestromales.

Según el grupo etario, los jóvenes (17-29 años) conformaron el 57,9% del total de pacientes con queratocono, el cual se desencadena entre la segunda y tercera década de vida, siendo 22.32 años la edad media de los pacientes.

El estudio tuvo un 73.7% de pacientes del sexo masculino con queratocono y fueron sometidos al tratamiento de anillos intraestromales.

El astigmatismo corneal media fue de 6.95 dioptrías en el preoperatorio y 3.47 dioptrías en el postoperatorio.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

El presente estudio determino la disminución de la queratometría tras el tratamiento con anillos intraestromales que será de gran ayuda para futuras investigaciones.

Se recomienda para un futuro estudio obtener datos demográficos de los pacientes con queratocono, para poder saber la procedencia de esta patología.

La existencia de infantes con queratocono, es un tema de estudio muy importante a plantearse en nuestro medio y como poder tratarlo eficazmente.

Realizar un estudio con personas que fueron sometidos a cirugías para el tratamiento del queratocono y no obtuvieron resultados satisfactorio para mejorar su visión.

El tamaño de muestra es un factor importante en cualquier estudio, una población mayor no indicaría datos más cercanos a lo esperado. Así también poder conocer las principales causas que desencadenan la aparición del queratocono.

CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amsler, M. (1961) *Some data on the problem of keratoconus*. Bulletin de la Societebelge d'ophtalmologie.129, 331-354.
- Barr, J., Schechtman, K., Fink, B., Pierce, G., Pensyl, C., Zadnik, K., Gordon, M. (1999) *Corneal scarring in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study: baseline prevalence and repeatability of detection*. Cornea.18 (1):34-46.
- Carballo, J. (2014) *Función visual en pacientes con queratocono pre y post implantación de anillos intraestromales y posterior adaptación de lentes de contacto*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Colin, J., Cochener, B., Savary, G., Malet, F., Holmes-Higgin, D.(2001) *INTACS inserts for treating keratoconus: one-year results*. Ophthalmology. Aug 2001; 108 (8):1409-1414.
- Davidson, A., Hayes, S., Hardcastle, A., Tuft, S. (2013) *the pathogenesis of keratoconus*. Eye.Dec 20 2013.
- Ertran, A. &Kamburoğlu G. (2008) *INTACS implantation using a femtosecond laser for management of keratoconus: Comparison of 306 cases in different stages*. Journal Cataract Refract Surg 2008; 34(9): 1521-1526.
- Gore DM, Watson MP, Tuft SJ 2014. *Permanent visual loss in eyes withkeratoconus*.Acta ophthalmologica. May 2014;92(3):e244-245
- HarminderS.Dua, Lana A.Faraj, Dalia G.Said, Trevor Gray, James Lowe« Human Corneal Anatomy Redefined: A Novel Pre-Descemet's Layer (Dua's Layer). 28 de mayo de 2013.

- Henríquez, M.A. et al (2012) *Reticulación del colágeno corneal antes de la implantación del anillo corneal intraestromal Ferrara para el tratamiento del queratocono progresivo*. Lima: Instituto de ojos Oftalmosalud.
- Krachmer, J., Feder, R., Belin, M. (1984) *Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders*. Survey of ophthalmology. 28(4):293-322.
- Lee, J., Oum, B., Choi, H., Lee, S., Lee, J.(2009) *Evaluation of differentially expressed genes identified in keratoconus*. Molecular visión, 15:2480-2487.
- Piñero, D. (2009) *Refractive and Aberrometric Outcomes of Intracorneal Ring Segments for Keratoconus: Mechanical versus Femtosecond-assisted Procedures*. Ophthalmology 2009; 116 (9):1675 – 1687.
- Riordan-Eva, P. y Whitcher, J. P. (2009) *Oftalmología general de Vaughan y Asbury 14ª edición*. México. D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Schoneveld, P. (2009) Predicting visual performance from optical quality metrics in keratoconus. *Clinical & experimental optometry: journal of the Australian Optometrical Association*. May 2009; 92(3):289.
- Sierra, D., Vejarano, M., Espinoza, A. (2010) *Experiencia en el tratamiento del queratocono con anillos intraestromales Cornealring, seguimiento a un año*. Revista de la sociedad colombiana de oftalmología, 43, 12-20.
- Valdez, J., Segura, F., Espino-Barros, A., Guraieb, M., Hernandez, A., Lopez, J., Garcia, C. (2007) *Complicaciones de la utilización de anillos intraestromales de Ferrara en el tratamiento del Queratocono*. Revista Mexicana de Oftalmología 2007; julio-agosto; 81(4): 205-208.
- Valencia, J. (2010) *Resultados visuales de los segmentos intraestromales para queratocono*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Vejarano, M. (2010) *Reporte de caso tratamiento complementario del queratocono con Lasek posterior a implantación de anillos intraestromales Intacs® y aplicación de Crosslinking corneal con ultravioleta a y riboflavin*. Revista de la sociedad colombiana de oftalmología, 43, 42-46.

Walter Furlan, Javier García Monreal, Laura Muñoz Escrivá (2000) *Fundamentos de optometría: Refracciónocular 1ª edición*. España: Editorial Universitat de València