



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE MEDICINA

COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CURSO DE ESPECIALIZACION EN OFTALMOLOGIA

HOSPITAL MIGUEL PEREZ CARREÑO

ESTUDIO DE LAS QUERATOMETRÍAS ANTERIORES, OBTENIDAS TRAS LA
COLOCACIÓN DE ANILLOS INTRAESTROMALES INTACS ICI® E INTACS SK®
EN QUERATOCONOS.

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de especialista en Oftalmología

José Tomás Flores Lanz

Tutor: Carmarie Planchart

Caracas, 13 de Febrero del 2015



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
VEREDICTO



Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **JOSÉ TOMÁS FLORES LANZ** cédula de identidad N° **14.912.006** bajo el título "**ESTUDIO DE LAS QUERATOMETRIAS ANTERIORES, OBTENIDAS TRAS LA COLOCACION DE ANILLOS INTRAESTROMASLES INTACS ICI® E INTACS SK® EN QUERATOCONOS**" a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA-HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

1. Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día **13 de Febrero de 2015** a las **7:00 AM**, para que lo defendiera en forma pública, lo que hizo en el **Servicio de Oftalmología de Hospital Miguel Pérez Carreño**, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual **respondió satisfactoriamente** a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2. Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el **autor**, que **se ajusta** a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado **cumplió con lo establecido en las normas para presentación de trabajos especiales de grado**.

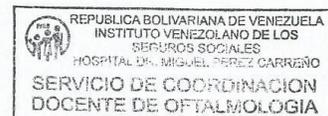
3. El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad, **se recomienda la mención publicación**.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los **13 días** del mes de **Febrero** del año **2015**, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como **Coordinador** del jurado la Profesora Carmarie Planchart

Pedro Baldallo / C.I. 6.661.414
Hospital Domingo Luciani

Rolando Barrientos/ C.I. 13.252.728
Hospital Miguel Pérez Carreño

Carmarie Planchart / C.I. 10.867.751
Hospital Miguel Pérez Carreño



Autorización para la publicación electrónica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 13/02/15

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Yo, **JOSÉ TOMÁS FLORES LANZ**, autor de la tesis,

ESTUDIO DE LAS QUERATOMETRÍAS ANTERIORES, OBTENIDAS TRAS LA COLOCACIÓN DE ANILLOS INTRAESTROMALES INTACS ICI® E INTACS SK® EN QUERATOCONOS

Presentado para optar: **POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA**

Autorizamos a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

Firma del autor



C.I. N° 14.912.006.

e-mail: jtfloresl2@gmail.com

En Caracas, a los 13 días del mes de Febrero de 2015

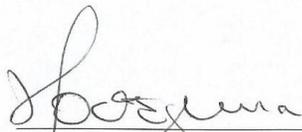
Nota: En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



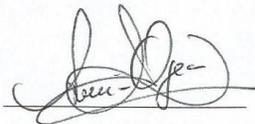
Carmarie Planchart

Tutor



José Luis Moctezuma

Director del curso



Sonia Ojea

Coordinador docente del curso

A DIOS artífice de mi existencia, gracias a Él soy todo lo que soy, sin Él no soy nada.

A mi esposa quien con su fuerza de voluntad me dio el impulso y el ejemplo para completar
este ciclo de mi vida.

A mis maestros, han sido muchos, los primeros de ellos mis padres.

A mi hermana por estar allí, siempre presta a brindarme apoyo sin pensarlo siquiera.

ÍNDICE

• RESUMEN.....	7
• INTRODUCCIÓN.....	9
• MÉTODOS.....	17
• RESULTADOS.....	19
• DISCUSIÓN.....	20
• CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
• REFERENCIAS.....	23
• ANEXOS.....	25

RESUMEN

Estudio de las queratometrías anteriores, obtenidas tras la colocación de anillos intraestromales INTACS ICI® e INTACS SK® en queratoconos.

José Tomás Flores Lanz, C.I. 14.912.006. Sexo: Masculino,

E-mail: jtfloresl2@gmail.com. Telf: 0424-1724791.

Dirección: Hospital Miguel Pérez Carreño. Especialización en Oftalmología;

Tutor: *Carmarie Planchart* C.I 10.867.751 Sexo: Femenino

E-mail: carmarieplanchart@hotmail.com Telf:0414-1292671.

Objetivo: estudiar los cambios en las queratometrías anteriores, obtenidas tras la colocación de anillos intraestromales INTACS ICI e INTACS SK en queratoconos. Métodos: este es un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal. Se hizo la revisión de las historias clínicas de 61 pacientes para un total de 91 ojos, con diagnóstico de queratocono evaluados mediante topografía corneal y divididos en dos brazos de estudio: los tratados con anillos INTACS ICI y aquellos a quienes les fueron implantados INTACS SK. Se registraron las queratometrías anteriores pre y postoperatorios, comparándose su variabilidad en el tiempo hasta el tercer mes. Resultados: en ambos brazos del estudio los cambios más notorios en el aplanamiento corneal se observaron entre queratometrías promedio preoperatorias y el tercer mes postoperatorio con un descenso de 2,9 dioptrías estadísticamente significativo para el grupo con anillos INTACS ICI ($p = 0,018$), y 4,1 dioptrías ($p = 0,000$) para el grupo de los INTACS SK. Estos resultados son evidentes en aquellos pacientes con queratometrías anteriores mayores o iguales a 49 dioptrías (D). Conclusiones: los pacientes tratados con INTACS SK presentaron un mayor aplanamiento con respecto a los valores queratométricos preoperatorios tanto al primer mes como al tercer mes del postoperatorio.

Palabras claves: Queratocono, Anillos intraestromales, queratometrías, INTACS.

Objective: to study the changes in the anterior keratometry, obtained after INTACS ICI and INTACS SK rings implantation in Keratoconus. Methods: this is a retrospective, observational and longitudinal study. The review of the medical records of 61 patients for a total of 91 eyes, with a diagnosis of Keratoconus assessed by corneal topography was made. The population was divided into two study arms, patients with INTACS ICI rings and those whom the INTACS SK were implanted. A registration of the anterior average keratometry, before and after surgical intervention was made, comparing its variability until the third month. Results: in both arms of the study the most important changes in the corneal flattening were observed three month after the surgery, with a statistically significant decrease in 2.9 diopters with INTACS ICI rings ($p = 0.018$), and 4.1 diopters ($p = 0.000$) for INTACS SK group. Conclusions: patients treated with INTACS SK had a superior flattening after intrastromal corneal rings implantation, in both the first and the third month of the post-surgical period.

Keywords: Keratoconus, intrastromal corneal rings, Keratometry, INTACS.

INTRODUCCIÓN

El queratocono se podría definir como una ectasia corneal no inflamatoria, donde existe un adelgazamiento a predominio central o paracentral inferior teniendo como consecuencia un aumento progresivo de la curvatura corneal, acompañada de miopía, astigmatismo y una deformación cónica de la córnea. Si bien su presencia se ha descrito en asociación con otras patologías, su forma clínica habitual es idiopática y aislada, con una parte de los casos de origen heredo-familiar. La incidencia anual del queratocono es 1 a 4.6 casos por cada 2000 habitantes y su prevalencia es de 54.5 por cada 100.000. Es generalmente asimétrico lo que podría dar la falsa impresión de unilateralidad, pero estudios topográficos han demostrado que es bilateral en más del 90% de los casos (1).

En los estadios iniciales de la enfermedad el tratamiento implica a la adaptación de lentes de montura o de contacto, que brinden mejoras en la agudeza visual del paciente, pero la naturaleza progresiva de esta patología la convierte en una enfermedad de difícil manejo. Por ello cuando el queratocono progresa en el tiempo o se acompaña de opacidad corneal, los lentes dejan de ser efectivos y la queratoplastia penetrante (QPP) se convierte en el próximo paso dentro de las opciones terapéuticas. Sin embargo cuando la córnea permanece transparente y el paciente es intolerante a los lentes de contactos, los anillos intraestromales son una opción terapéutica con grandes ventajas tanto para el paciente como para el oftalmólogo, antes de tomar la decisión de realizar una queratoplastia.

En un esfuerzo por prevenir o extender el tiempo antes de echar mano de la QPP, otros procedimientos denominados en general sustractivos han sido empleados, entre ellos la queratectomía radial, queratectomía asimétrica, queratoplastia fototerapéutica y el LASIK (2). Otros grupo de procedimientos denominados aditivos también han sido utilizados tales como la queratoplastia lamelar, sin una amplia aceptación debido en primer lugar a la naturaleza progresiva de la enfermedad y en segundo, a la necesidad de tejido donante.

En el tratamiento de una ectasia corneal como el queratocono es mucho más coherente un procedimiento aditivo que brinde mayor estabilidad a la cornea, en vez del empleo de técnicas que impliquen el debilitamiento de la integridad tisular, tales como los procedimientos incisionales o ablasivos antes descritos. Múltiples estudios ha demostrado la

eficacia y efectividad del uso de anillos intraestromales (INTACS®) en el tratamiento de miopías moderadas, el astigmatismo y la presentación conjunta de ambas entidades nosológicas. Los INTACS® son colocados en la periferia corneal a través de una pequeña incisión en el eje más curvo, corrigiendo defectos refractivos mediante el aplanamiento del centro de la cornea. El tejido corneal adelgazado presente en el queratocono teóricamente es mucho más fácil de aplanar que el de ojos miopes, por ende los INTACS® se convierten en una alternativa quirúrgica para pacientes intolerantes a los lentes de contacto, con medios transparentes. Son un método más seguro y reversible de tratamiento que contribuye a retrasar o inclusive a evitar el uso de la queratoplastia (QP) como alternativa de tratamiento (3).

Colin et al reportaron correcciones de hasta 4 dioptrías de miopía en pacientes con queratocono con evidencia cualitativa de una regularización del cono, ambos efectos se tradujeron en el incremento de 2 líneas de visión en la agudeza visual mejor corregida (4).

Alio y colaboradores demostraron que pacientes con córneas claras y queratometrías promedio menores a 53 dioptrías(D) tras la colocación de INTACS mejoraban hasta 3 líneas de la agudeza visual mejor corregida. Mientras que en aquellos con queratometrías mayores a 55D hubo una pérdida postoperatoria de una línea (5).

En la actualidad se están empleando nuevos tipos de anillos con el fin de brindar mejores resultados en queratoconos con queratometrías mayores a 55D estos son denominados INTAKS SK los cuales se implantan en la zona de 6 mm centrales, no en la zona de 6,8 mm, con el fin enfocarse en las córneas más curvas, ofreciendo un mayor grado de aplanamiento y un campo de visión más amplio. El perfil de estos segmento es elíptico, no hexagonal como en sus similares más antiguos.

Planteamiento del problema

En el medio hospitalario no siempre se cuenta con anillos de última generación para tratar las ectasias severas, debido generalmente al suministro irregular de los insumos quirúrgicos en las instituciones públicas, muchas veces asociado al elevado costo que implica la adquisición de los mismos. En función de lo antes expuesto surge la siguiente interrogante ¿El uso de los INTACS SK brinda una real ventaja en las modificaciones queratométricas

del queratocono en comparación con los INTACS ICI, en el grupo de pacientes que acudieron a la consulta de refractiva del Hospital Miguel Pérez Carreño entre enero del año 2007 y enero del 2010?

Justificación e Importancia

El presente estudio adquiere relevancia ya que permite generar datos locales ajustados a nuestra población, evaluando la efectividad del tratamiento quirúrgico del queratocono mediante el uso de anillos intraestromales y a su vez esclarece si existe una real ventaja en el empleo de anillos INTACS SK en el grupo de corneas con mayores curvaturas.

Marco teórico.

El queratocono se caracteriza por la ectasia progresiva del área central o paracentral de la córnea que origina un astigmatismo miópico irregular y disminución de la agudeza visual. Afecta en la mayoría de los casos a ambos ojos pero su presentación y evolución es asimétrica. En el curso de la enfermedad puede observarse signos de adelgazamiento y opacidades corneales (6).

El síntoma "conductor" es siempre la disminución de la visión o distorsión de las imágenes en un paciente joven. El prurito y consiguiente frotamiento ocular está presente en más de la mitad de los pacientes y puede ser más evidente como síntoma puente con enfermedades asociadas, como la atopia. El diagnóstico en los casos iniciales se basa en la exploración convencional: refracción, retinoscopía y queratometrías (6).

El defecto refractivo más frecuente es el astigmatismo miópico irregular asociado o no a un componente esférico. La agudeza visual puede mejorar con corrección óptica pero no llega a la normalidad, ni a la alcanzada con agujero estenopeico. Generalmente la impresión diagnóstica puede confirmarse mediante la queratometría y aún mejor a través de la topografía corneal, que pone de manifiesto datos característicos como el incremento de la curvatura o poder dióptrico corneal. La queratometría sirve como guía convencional del avance del queratocono y muestra una clara correlación con el cuadro clínico observado al examen oftalmológico. En la actualidad se dispone de herramientas mucho más avanzadas como la

topografía corneal capaz de brindar un cúmulo mayor de información a través de la evaluación paraclínica del paciente. El Pentacam por ejemplo es un sistema que obtiene las imágenes del segmento anterior por una medida de cámara Scheimpflug rotatoria. La cámara es una cámara digital CCD con muestreo de píxeles sincronizados. La fuente de luz consiste en LED azul libre de UV con una longitud de onda de 475 nm. Este proceso rotatorio suministra fotos en tres dimensiones y también permite que el centro de la córnea sea medido de forma precisa. Este también ayuda a evitar errores que pueden surgir de un escaneo omnidireccional. El programa usa un algoritmo de trazado de rayos para construir y calcular el segmento anterior (7).

El Pentacam toma 50 secciones meridionales a través del centro de la córnea. Este acercamiento permite que el sistema realinee el punto central más delgado de cada sección antes de reconstruir la imagen corneal, eliminando así cualquier movimiento ocular que ocurra durante el examen (7).

En función de lo antes descrito podríamos clasificar el Queratocono según hallazgos clínicos, queratométricos y topográficos en(8):

0. No afectado (topografía normal)

- a. Sin cicatriz corneal típica de queratocono.
- b. Sin signos en la exploración con lámpara de hendidura.
- c. Patrón topográfico axial normal.
- d. Potencia corneal media $\leq 47,75D$
- e. RMS de alto orden $\leq 0,65$

1. No afectado (topografía atípica)

- Sin cicatriz corneal típica de queratocono.
- Sin signos en la exploración con lámpara de hendidura.
- Patrón topográfico axial atípico (patrón irregular, pajarita asimétrica superior, pajarita asimétrica inferior o región inferior de mayor

curvatura, aunque no más de 3 D en relación a la potencia corneal central media).

- Potencia corneal media $\leq 48,00$ D

2. Topografía sospechosa

- Sin cicatriz corneal típica de queratocono.
- Sin signos de queratocono en la exploración con LH.
- Patrón topográfico axial con área aislada de mayor curvatura, patrón de curvamiento inferior o patrón de curvamiento central.
- Adicionalmente:

- Potencia corneal media $\leq 49,00$ D

3. Afectado (grado leve)

- Sin cicatriz corneal típica de queratocono.
- Podría presentar signos positivos en la exploración con LH.
- Patrón topográfico axial típico de queratocono.
- Adicionalmente:

- Potencia corneal media $\leq 52,00$ D

4. Afectado (grado moderado)

- Patrón topográfico axial típico de queratocono.
- Debe presentar signos positivos en la exploración con LH.
- Adicionalmente:

- Potencia corneal media $>52,00$ D, $\leq 56,00$ D

- Cicatriz corneal \leq grado 3 en la escala CLEK (Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus): cualquier cicatriz

bien definida en el estroma que sea consistente con queratocono).

5. Afectado (grado severo)

- Patrón topográfico axial típico de queratocono.
- Debe presentar signos positivos en la exploración con LH.
- Adicionalmente:
 - Potencia corneal media $>56,00$ D
 - Cicatriz corneal \geq grado 3,5 en la escala CLEK: (cualquier cicatriz densa/opaca en el estroma que sea consistente con queratocono) ⁽⁸⁾.

En la actualidad la cirugía refractiva intenta encontrar procedimientos quirúrgicos mediante los cuales se induzca el aplanamiento del cono con la consecuente mejoría clínica, tales procedimientos tienen su basamento en la ley de los espesores de Barraquer cuyo enunciado sostiene que” La córnea se incurva al adicionar tejido en el centro o sustraerlo de la periferia y se aplanan al sustraerlo del centro o adicionarlo a la periferia”. Una de estas alternativas está representada por los anillos intraestromales INTACS® ⁽⁸⁾

Los INTACS® constan de dos hemianillos, cada uno con 150 grados de circunferencia generalmente, aunque podemos encontrar múltiples variaciones todos elaborados de metilmetacrilato (Perspex CQ) en un proceso similar al de las lentes intraoculares. Cada segmento tiene una forma hexagonal o elíptica al corte transversal que se ajusta a la curvatura de la córnea. Los segmentos tienen un diámetro exterior de 8,1 mm y un diámetro interior de 6,8 mm en el caso de los INTACS ICI y 6 mm para los SK. Se colocan quirúrgicamente alrededor del 80% de la paquimetría corneal a través de un incisión radial de aproximadamente 1,8 mm en el meridiano más curvo, como ha de notarse este procedimiento es efectuado fuera del eje visual y es totalmente reversible si los resultados deseados no son alcanzados. Originalmente se aprobó el uso de los anillos intraestromales en 1990 para la corrección de miopía moderada-severa; desde entonces, ha sido utilizados en el tratamiento de ectasia post-LASIK (Laser in situ keratomileusis) ^(9,10), en la corrección de queratectasia iatrogénica posterior a

PRK (Photorefractive keratectomy) ^(11,12), y en la corrección de queratocono. En este último caso, proporcionan una alternativa para aquellos pacientes intolerantes a los lentes de contacto con posibilidad de postergar la queratoplastia. Las ventajas de los anillos intraestromales son su seguridad, reversibilidad y como fue citado anteriormente el hecho de que el proceso quirúrgico no afecta el eje visual de la córnea ⁽¹¹⁾.

La implantación de anillos intraestromales para el tratamiento del queratocono fue propuesta inicialmente en el año 2000. Los resultados han sido alentadores; especialmente en relación con la disminución del astigmatismo, de las anormalidades topográficas y del riesgo de progresión. En general, la literatura reporta un aumento en la regularidad topográfica, la agudeza visual no corregida (UVA, uncorrected visual acuity) y la mejor agudeza visual corregida (BCVA, best-corrected visual acuity) ⁽¹³⁾.

Aunque se reportan pocas complicaciones relacionadas con la colocación de los anillos, la sobrecorrección, la subcorrección, el astigmatismo irregular, el ojo seco y las infecciones ^(13, 14) son algunas de las posibles complicaciones postoperatorias de este tipo de cirugía. Asimismo, se pueden encontrar otras relacionadas con el adelgazamiento corneal, la neovascularización y las opacificaciones corneales ⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. Por último, se reporta perforación de cámara anterior (5%), exposición del anillo secundario a adelgazamiento entre 3 y 6 meses postoperatorios (30%) y el infiltrado corneal (5%) a los 7 meses ⁽¹⁷⁾. Se menciona un índice de reoperación de 10 a 14% de ojos con buenos resultados ⁽¹⁸⁾.

Hipótesis.

El uso de los INTACS SK brinda un mayor aplanamiento corneal en pacientes con queratocono, en comparación con los INTACS ICI regulares, traduciéndose esto en mejores resultados queratométricos como consecuencia del aplanamiento corneal.

OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar los cambios en las queratometrías anteriores, obtenidas tras la colocación de anillos intraestromales INTACS ICI e INTACS SK en queratoconos.

Objetivos específicos

- Determinar las queratometrías promedio anteriores, en cada grupo de estudio.
- Cuantificar los cambio queratométricos, posterior a la colocación de los anillos.
- Comparar los Resultados obtenidos en las queratometrías durante el seguimiento postoperatorio.

MÉTODOS

Tipo de estudio.

Este es un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional.

Población y Muestra

La población estará representada por 61 pacientes para un total de 91 ojos, con diagnóstico de queratocono evaluados mediante topografía corneal con Pentacam, quienes acudieron al servicio de Oftalmología del Hospital Miguel Pérez Carreño y fueron sometidos a la colocación de anillos durante el periodo 2007-2010.

La muestra está constituida por aquellos individuos pertenecientes a la población antes descrita que cumplan con los siguientes criterios de inclusión:

- Edad Mayor a 18 años.
- Cornea sin opacidad central.
- Pacientes sin complicaciones postoperatorias que motivasen el retiro de los anillos.
- Haber acudido a un mínimo de dos controles postoperatorios para seguimiento.

Criterios de exclusión:

- Presencia de queratitis o abscesos corneales post-anillos.
- Presencia de neovascularizaciones
- Opacidades corneales
- Extrusión del anillo.

Procedimientos y Técnicas

Una vez seleccionados los expedientes del grupo de pacientes a estudiar, se procederá a dividirlos en dos brazos de estudios: Los tratados con anillos INTACS ICI y un segundo grupo constituido por aquellos a quienes les fueron implantados INTACS SK. Se llevará un registro tabulado con los datos correspondientes a las queratometrías anteriores pre y postoperatorios, comparándose su variabilidad en el tiempo. Todos los individuos en su

momento fueron sometidos al mismo procedimiento: implantación quirúrgica de dos segmentos o hemianillos de 150° alrededor del 80% de la paquimetría corneal, a través de una incisión radial de aproximadamente 1,8 mm en el meridiano más curvo, por un mismo cirujano según el nomograma establecido por la casa comercial.

Tratamiento estadístico

Se calculó el promedio y la desviación estándar de las variables continuas, en el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. Se determinó la Normalidad de las queratometrías usando la prueba Shapiro-Wilks, observando que esta variable seguía dicha distribución en todos los momentos evaluados. Las diferencias de aplanamiento entre los anillos en cada momento evaluado se determinó con la prueba t de Student para muestras independientes, y para evaluar dicha diferencia entre momentos, se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes. Se consideró un valor estadísticamente significativo si la $p < 0,05$. Los datos fueron analizados con JMP-SAS11.

RESULTADOS

Se evaluaron las historias clínicas de 61 pacientes para un total de 91 ojos, la edad promedio fue de 31 años (± 10), del total de los individuos el 45.9% (n=28) eran masculinos y el 54.1% (n=33) correspondieron al sexo femenino. Del grupo de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión (n= 76) el 63.6% (n=49) fueron sometidos a la colocación de anillos INTACS ICI y el 35.5% (n= 27) les fueron implantados INTACS SK. Solo el 69.7 % (n=53) completaron el seguimiento hasta el tercer mes.

En el grupo de pacientes con córneas más curvas de 49D o más, no hubo diferencias estadísticas en la queratometrías previas a la cirugía. Si bien los valores queratométricos fueron superiores en el grupo asignado a tratamiento con anillos SK respecto a los ICI con una diferencia promedio de 3 dioptrías, esto carece de significancia ($p = 0,173$); al primer mes del postoperatorio, las queratometrías fueron ligeramente superiores en el grupo SK con una diferencia de 1,2 dioptrías con respecto a los ICI lo cual no es estadísticamente significativo ($p = 0,315$); a los 3 meses, la diferencia aumentó ligeramente a 1,8 dioptrías entre los grupos, nuevamente sin significancia estadística ($p = 0,515$).

En el caso de las variaciones dentro de cada brazo del estudio, se evidenció que en el grupo de pacientes con anillos INTACS ICI, no hubo diferencia entre las queratometrías previas a la cirugía y 1er mes postoperatorio ($p = 0,120$), solo se observó un leve descenso. Entre los valores previos a la cirugía y los obtenidos a los 3 meses del tratamiento, si hubo un descenso promedio de 2,9 dioptrías estadísticamente significativo ($p = 0,018$) y finalmente entre el primer mes del postoperatorio y el tercer mes, no existieron cambios con significancia estadística ($p = 0,056$).

En el grupo de pacientes con anillos INTACS SK, entre las queratometrías previas al tratamiento y el primer mes del postoperatorio, hubo un descenso promedio de 2,9 dioptrías estadísticamente significativo ($p = 0,002$), así como también se observaron cambios importantes entre los valores previos al procedimiento y tercer mes del postoperatorio, donde hubo un descenso promedio de 4,1 dioptrías ($p = 0,000$) y por último, entre el primer y el tercer mes, hubo un descenso de 1,2 dioptrías en promedio también estadísticamente significativo ($p = 0,020$).

DISCUSIÓN

Es imperativo establecer metas claras antes de usar anillos intraestromales para el tratamiento del queratocono. El uso de los INTACS no debe manejarse como una solución definitiva de la enfermedad sino como una herramienta que permite disminuir la curvatura corneal producto de la ectasia, facilitando la adaptación de lentes a los pacientes intolerantes a lentes de contacto, demorando la progresión de la enfermedad y por ende retrasando la necesidad de procedimientos como el trasplante de córnea ⁽¹⁷⁾.

En el presente estudio, el análisis de las K promedios demostró cuantitativamente la reducción de la ectasia corneal, mejorando la altura del cono en todos los casos. Ibrahim y Elmor ⁽¹⁷⁾ en un estudio prospectivo publicado en 2013 demostraron mediante topografía corneal los cambios en la superficie anterior inducidos por los INTACS SK. Dichos autores evidenciaron regularización de la superficie corneal y reducción de la asimetría, mejorando el grado de ectasia corneal y la altura del cono, con reducciones hasta de 4 dioptrías menos con respecto a las mediciones preoperatorias. En la presente investigación se pueden observar cambios semejantes ya al tercer mes, en el grupo de paciente tratados con segmentos o anillos SK.

Son evidentes las fluctuaciones en las lecturas de las K promedio durante los tres primeros meses del postoperatorio lo cual puede representar el tiempo necesario para que los anillos estabilicen el cono. Es a partir del tercer mes donde se observan los cambios más notorios en cuanto al aplanamiento en ambos brazos del estudio, coincidiendo con los hallazgos de Chang y Kyung ⁽¹⁸⁾ quienes demostraron una reducción promedio de 2.21D en las queratometrías anteriores a la 12 semanas de haber implantado anillos intraestromales en pacientes con queratocono.

Sansanayudh, y Bahar, ⁽¹⁹⁾ realizaron un estudio retrospectivo donde fueron evaluados distintos parámetros entre ellos la K promedio, posterior a la colocación de anillos INTACS ICI e INTACS SK sosteniendo que estos últimos eran mucho más efectivos en las corneas más curvas; en la presente investigación si bien los pacientes con queratometrías más altas fueron sometidas a la implantación de anillos SK no hubo diferencias estadísticas en el nivel de aplanamiento entre los grupos ni al primer ni al tercer mes del postoperatorio.

Varios estudio demuestran que el uso de INTACS es efectivo para el tratamiento de estadios tempranos, moderados o inclusive avanzados del queratocono, logrando remodelar su curvatura sin extraer el tejido corneal y sin tocar la córnea central, si bien la estabilidad sigue siendo un tema crítico los resultados postoperatorios evidencian que las lecturas queratométricas junto a otros parámetros como agudeza visual mejor corregida, mejoran hasta en un 85% de los ojos sobre las medidas de referencia preoperatoria ⁽¹⁷⁾ Todo esto es representativo del aporte indiscutible que han brindado los anillos intraestromales en el tratamiento de esta y otras patologías desde su introducción hace más de 20 años.

CONCLUSIONES

1. Los anillos intraestromales de ambos grupos inducen el aplanamiento de la superficie anterior de la córnea con resultados más notorios al tercer mes del postoperatorio.
2. Los cambios queratométricos con respecto a los valores basales preoperatorios son mayores en el grupo de pacientes tratados con INTACS SK.
3. El aplanamiento corneal se observa de forma más temprana en aquellos pacientes a quienes le fueron implantados INTACS SK. Los resultados clínicamente significativos aparecen al primer mes del postoperatorio en este grupo y al tercer mes en aquellos pacientes tratados con INTACS ICI.
4. No hay diferencia estadística si comparamos el aplanamiento inducido entre ambos grupos, lo cual pudiese sugerir que los INTACS ICI son igualmente útiles en el tratamiento de pacientes con córneas más curvas, a quienes actualmente se les implantan INTACS SK.

RECOMENDACIONES.

1. Realizar un estudio prospectivo con un mayor tiempo seguimiento, con el objetivo de evaluar la estabilidad del procedimiento quirúrgico.
2. Incluir el análisis de otras variables como agudeza visual, agudeza visual mejor corregida y equivalente esférico entre otras. Debido a que se reporta en la literatura que no siempre hay correlación entre los hallazgos topográficos y la pérdida o ganancia de líneas de visión en el paciente.
3. Comparar mediante un nuevo estudio los resultados visuales y refractivos de los distintos modelos de anillos disponibles en el mercado y de esta forma brindarles a los pacientes la mejor opción de tratamiento, basados en la evidencia clínica local.

REFERENCIAS

1. Barraquer R, De Toledo M, Torres E. Distrofias y Degeneraciones Corneales. 1ra edición. Barcelona: Rossello; 2004.
2. Kremer I, Shochot Y, Kaplan A, Blumenthal M. Three year results of photoastigmatic refractive keratectomy for mild and atypical keratoconus J Cataract Refract Surg 1998.
3. Colin J, Cochener B, Savary G, et al. INTACS inserts for treating keratoconus: one-year results. Ophthalmology 2001.
4. Colin J, Malet FJ. Intacs for the correction of keratoconus: two-year follow-up. J Cataract Refract Surg 2007.
5. Alio JL, Shabayek MH, Belda JI. Analysis of results related to good and bad outcomes of Intacs implantation for keratoconus correction. J Cataract Refract Surg 2006.
6. Karseras AG, Ruben M: Aetiology of keratconus. Br J Ophthalmol 1976.
7. Grewal, S.P.S. Evaluation of Anterior Segment Pathologies Using Pentacam. Grewal Eye Institute, Madhya Marg, Chandigarh, India. Highlights of Ophthalmology; Volume 36 No. (1): 17-20. 2009.
8. Villa C, Gonzalez JM. El queratocono y su tratamiento. Gaceta Óptica marzo 2009.
9. Durrie D. Intacs after LASIK: a preliminary report. J Refract Surg 2000.
10. Guell JL, Velasco F, Sanchez SI, Gris O, Garcia-Rojas M. Intracorneal ring segments after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 2004.
11. Kymionis GD, Siganos CS, Kounis G, Astyrakakis N, Kalyvianaki MI. Management of post-LASIK corneal ectasia with Intacs inserts: one-year results. Arch Ophtalmol 2003.
12. Alio J, Salem T, Artola A, Osman A. Intracorneal rings to correct corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2002.
13. Hofling-Lima AL, Branco BC, Romano AC, Campos MQ, Moreira H et al, Corneal infections after implantation of intracorneal ring segments. Cornea 2004.
14. Shehadeh-Masha'our R, Modi N, Barbara A, Garzozzi HJ. Keratitis after implantation of intrastromal corneal ring segments. J Cataract Refract Surg 2004.

15. Kanellopoulos AJ, Pe LH, Perry HD, Donnenfeld ED. Modified intracorneal ring segment implantations (INTACS) for the management of moderate to advanced keratoconus: efficacy and complications. *Cornea* 2006.
16. Pokroy R, Levinger S. Intacs adjustment surgery for keratoconus, *J Cataract Refract Surg* 2006.
17. Tarek A. Ibrahim, Osama Elmor, Intracorneal Rings (INTACS SK) Might be Beneficial in Keratoconus; A Prospective Nonrandomized Study, *MEHDI Ophthalmol* 2013; Vol. 2, No 2.
18. Rae Rho. Chang, Na. Kyung-Sun, Sik Yoo. Young, Pandey. Chitra, Won Park. Chang y Joo. Choun-Ki, Changes in Anterior and Posterior Corneal Parameters in Patients with Keratoconus After Intrastromal Corneal-ring Segment Implantation, *Current Eye Research*, 2013; 38(8): 843–850.
19. Sansanayudh. Wiwan, Bahar. Irit, Kumar. Nikhil L, Shehadeh-Mashour. Raneen, Ritenour Rusty, Singal. Neera, Rootman David S, Intrastromal corneal ring segment SK implantation for moderate to severe keratoconus, *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:110–113 Q.

ANEXOS

Tabla 1.
Característica de la muestra.

Variables	Estadísticos	
Número de pacientes	61	
Número de ojos evaluados	92	
Edad	31 ± 10	
Sexo		
Masculino	28	45,9%
Femenino	33	54,1%
Ojo afectado		
Derecho	50	54,3%
Izquierdo	42	45,7%

Tabla 2.

Comparación de queratometrías en pacientes, muestra total.

Seguimiento	ICI			SK			d	p
	n	Media	Desv. típ.	n	Media	Desv. típ.		
Previo	49	47,6	4,3	27	53,2	10,2	5,6	0,010
1 mes	43	45,9	4,5	23	50,2	8,1	3,4	0,724
3 meses	38	46,0	4,8	15	49,3	6,5	3,2	0,095

Comparación en el seguimiento según anillo:

Tabla 3.

Comparación de queratometrías en pacientes con valores superiores a 49.

Seguimiento	ICI			SK			d	p
	n	Media	Desv. típ.	n	Media	Desv. típ.		
Previo	8	53,9	6,1	10	56,9	4,3	3,0	0,173
1 mes	8	52,8	7,5	10	54,0	3,7	1,2	0,315
3 meses	8	51,0	7,3	10	52,8	4,3	1,8	0,515

Comparación en el seguimiento según anillo: