



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
SERVICIO DE OFTALMOLOGIA



**EVOLUCIÓN CLÍNICA DE PACIENTES CON QUERATOCONO SOMETIDOS A
IMPLANTES DE ANILLOS INTRAESTROMALES EN LA "UNIDAD MÉDICA DE ALTA
ESPECIALIDAD HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA,
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA"**

T E S I S D E P O S G R A D O

PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGIA

PRESENTA:

DR. ROBERTO MAURICIO DÁVILA JÁUREGUI

ASESORES

Facultad de Medicina



DRA. CLAUDIA NAYELI CAMACHO MARTÍNEZ
DR. FRANCISCO FERMÍN HERNÁNDEZ ESPINOSA

MEXICO, D.F.

AGOSTO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Ésta tesis está dedicada primeramente a Dios por darme la oportunidad de vida y de realizar una especialidad.

A mis padres y hermano por su apoyo incondicional y aliento para seguir adelante.

A mis maestros por sus enseñanzas y por ser ejemplo diario del ejercer profesional.

A la Dra. Claudia Camacho por su tiempo, asesoría y orientación para la elaboración de ésta tesis.

Al Dr. Francisco Hernández por su colaboración y apoyo para hacer posible la realización de ésta tesis.

INDICE

- I. Resumen
- II. Antecedentes
- III. Planteamiento del problema
- IV. Hipótesis
- V. Justificación
- VI. Objetivo general
- VII. Objetivos específicos
- VIII. Diseño del estudio
- IX. Universo de trabajo
- X. Criterios de selección
 - 10.1. De inclusión
 - 10.2. De exclusión
- XI. Variables
 - 11.1. Demográficas
 - 11.2. Predictoras
 - 11.3. De desenlace
- XII. Resultados
- XIII. Discusión
- XIV. Conclusiones
- XV. Anexos
- XVI. Bibliografía

I. RESUMEN

Título: “Evolución clínica de pacientes con queratocono sometidos a implantes de anillos intraestromales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza”

Planteamiento del Problema: ¿Cuales son los resultados clínicos y paraclínicos postoperatorios en pacientes con queratocono con implantación de anillos intraestromales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza?

Objetivo del estudio: Describir los resultados clínicos y paraclínicos de pacientes con queratocono con implantación de anillos intraestromales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.

Variables: Edad, sexo, ojo afectado, agudeza visual preoperatoria y postoperatoria, queratometría preoperatoria y postoperatoria, defecto refractivo preoperatorio y postoperatorio, anillos intraestromales, complicaciones postoperatorias, resultado visual postoperatorio.

Diseño del estudio: Serie de casos, observacional, descriptivo, longitudinal y comparativo.

Resultados: Se recabaron 42 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio de los pacientes fue de 36 ± 9.3 años de los cuales 54.7% fueron del sexo masculino y 45.2% del sexo femenino. Se registro una mejoría de la agudeza visual en el 83.3% de los pacientes. Una disminución de la queratometrías a los 6 meses del postoperatorio de 53.9 ± 5.9 a 49.3 ± 4.3 dioptrías queratométricas. No existió diferencia estadísticamente significativa de la disminución del defecto refractivo miópico ni astigmático.

Conclusiones: Los anillos intraestromales resultan de utilizad y eficacia en el tratamiento del queratocono ya que proporcionan mejoría de la agudeza visual. No olvidando que solo constituyen un tratamiento paliativo. Es necesario realizar estudios a mayor tiempo de seguimiento para evaluar los efectos secundarios, la estabilidad de los resultados postoperatorios y la progresión de la enfermedad de fondo.

ANTECEDENTES

El queratocono es una enfermedad no inflamatoria de la córnea caracterizada por ectasia y adelgazamiento de la misma^{1,2,3}, asumiendo la córnea una forma cónica condicionando un deterioro de la agudeza visual secundario a un astigmatismo irregular así como miopía^{4,5}.

La incidencia reportada de queratocono varía entre 50 a 230 casos por cada 100,000 en la población general⁶.

El patrón hereditario no es prominente ni predecible, pero se ha descrito historia familiar positiva en el 6% - 8% de los casos. Los familiares de primer grado sin afectación clínica, tienen una posibilidad mayor de mostrar alteraciones topográficas subclínicas asociadas al queratocono de lo que tiene la población general⁷. Algunos investigadores sugieren la penetrancia completa de los factores predisponentes con expresión fenotípica variable. En algunos pacientes heterocigotos, mutaciones en el gen VSX1 son descritas como el defecto genético subyacente⁸.

Casi todos los casos son bilaterales, pero la afectación puede ser más intensa en uno de los ojos⁷. El queratocono empieza a manifestarse durante la pubertad y puede progresar de manera lenta, estabilizándose durante el transcurso de aproximadamente 10 años o progresar rápidamente requiriendo una queratoplastía penetrante⁹.

La etiología es desconocida, y probablemente multifactorial debido a la amplia variedad de síndromes asociados y al reporte de casos aislados¹⁰ de recurrencia del queratocono después del trasplante de córnea (queratoplastía penetrante)⁷.

Existen condiciones sistémicas y oculares relacionadas al queratocono. La atopia es asociada comúnmente hasta en un 35% de los pacientes, la queratoconjuntivitis vernal no es infrecuente y el frotamiento ocular en los pacientes con atopia podría jugar un rol en el desarrollo del cono. Pacientes con síndrome de Down han mostrado una prevalencia de 5.5% de presentar queratocono. Otras asociaciones sistémicas incluyen Ehlers-Danlos, Marfán, Crouzon, Apert así como otros síndromes. Asociaciones oculares con queratocono incluyen amaurosis congénita de Leber, retinitis pigmentosa, retinopatía del prematuro¹¹.

A medida que progresa el cuadro, empeora el adelgazamiento apical de la zona central de la córnea y se desarrollan grados extremos de astigmatismo irregular⁷.

El diagnóstico del queratocono se basa en los signos clínicos y topográficos característicos del mismo¹².

- Características clínicas: signo de Munson, signo de Rizzutti, anillo de Fleischer, estrías de Vogt, opacidades localizadas en el ápex del cono⁷.
- Características topográficas: Mediante la aplicación del índice de Rabinowitz: Poder corneal central mayor de 47.2 dioptrías, diferencia en poder corneal entre ambos ojos mayor de 1 dioptría, diferencia entre poder corneal inferior y poder corneal superior mayor de 1.4 dioptrías, eje astigmático oblicuo mayor de 21 grados¹³.

En cuanto a las etapas del queratocono existen diferentes clasificaciones dentro de las cuales se encuentran.

- **Sistema de Krumeich**¹⁴: basado en la evaluación de cuatro puntos: astigmatismo, potencia corneal, transparencia corneal y grosor corneal del cono de la ectasia.
 - Etapa 1:
 - Inclinación corneal excéntrica
 - Miopía y/o astigmatismo inducido menor de 5D
 - Curvatura corneal igual o menor a 48D.
 - Estrías de Vogt, sin cicatrices
 - Etapa 2:
 - Miopía y/o astigmatismo inducido entre 5 y 8 D
 - Curvatura corneal menor de 53D
 - Paquimetría alrededor de 400 micras
 - Sin cicatrices corneales
 - Etapa 3:
 - Miopía y/o astigmatismo inducido entre 8 y 10 D
 - Curvatura corneal mayor de 53D
 - Sin cicatrices corneales
 - Paquimetría 200-400 micras
 - Etapa 4:
 - Imposible medir refracción
 - Curvatura corneal mayor 55 D
 - Cicatrices corneales
 - Paquimetría alrededor de 200 micras
- Clasificación basada en lecturas queratométricas¹⁵:
 - Leve: Menor de 45D
 - Moderado: De 45 a 52D
 - Severo: Mayor de 52D

En los estadios iniciales, los lentes aéreos y lentes de contacto son las modalidades de tratamiento para la mejoría de la agudeza visual en pacientes con queratocono. En estadios más avanzados con astigmatismo irregular severo y opacidades del estroma corneal, los lentes de contacto no mejoran la agudeza visual y la queratoplastia penetrante es necesaria para restaurar la función visual. En algunos casos, sin embargo la cornea permanece transparente pero los pacientes se toman intolerantes al uso de lentes de contacto siendo los pacientes y el cirujano reacios al uso de la queratoplastia penetrante como tratamiento¹, no siendo ésta última exenta de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias³.

En 2004 los anillos intraestromales (INTACS, Addition Technology) fueron aceptados por la FDA para el tratamiento del queratocono en pacientes que experimenten un deterioro progresivo de la agudeza visual y que no puedan alcanzar una adecuada función visual con lentes de contacto o lentes aéreos, cuya única opción terapéutica para mejorar su agudeza visual sea el trasplante de córnea. Los beneficios de la cirugía de anillos intraestromales incluyen la preservación del tejido corneal con mantenimiento de la transparencia y asfericidad corneal, ajustabilidad y reversibilidad¹⁶.

Los anillos intraestromales (INTACS) son un producto médico diseñado para corregir miopía así como en el tratamiento del queratocono alterando la curvatura corneal anterior. Estos consisten en dos segmentos de forma de “media luna” de polimetilmetacrilato con una longitud de arco de 150°¹⁷, y un diseño para presentar un diámetro interno de 6.8mm y un diámetro exterior de 8.1mm. El efecto refractivo es modulado por el grosor del segmento intraestromal (0.25mm a 0.45mm) siendo mayor la corrección a mayor espesor del segmento intraestromal produciendo una corrección desde -1.00 a -4.10 dioptrías³, corrigiéndose aproximadamente 0.7 dioptrías por cada 50 micras de incremento en grosor de anillo intraestromal. Para la selección del tipo de anillo intraestromal existe un nomograma desarrollado por el Dr. Mark Swanson y aprobado por la FDA para el tratamiento del queratocono en el caso de INTACS REGULAR¹⁸.

EQUIVALENTE ESFERICO	TAMAÑO DE INTACS REGULAR
+1.00 a -2.00	.250mm
-2.00 a -3.00	.300mm
-3.00 a -4.00	.350mm
-4.00 a -5.00	.400mm
-5.00 o mayor	.450mm

Existe también una variante de anillos intraestromales llamada INTACS SK desarrollados para tratamiento de queratocono con lecturas queratométricas mayores de 55 dioptrías de forma elipsoidal, con diámetro interno de 6.0mm y grosores comprendidos entre 0.40 y 0.45mm¹⁹ cuyo nomograma de selección es el siguiente¹⁸.

EQUIVALENTE ESFERICO	TAMAÑO DE INTACS SK
-6.00 a -7.00	.400mm
-7.00 o mayor	.450mm

Dentro de las contraindicaciones para el tratamiento del queratocono con INTACS se encuentran: pacientes menores de 21 años de edad, opacidades corneales, pacientes con buena agudeza visual lograda mediante lentes aéreos o lentes de contacto y que no presenten intolerancia al uso del mismo, espesor corneal menor de 450 micras en el sitio de la incisión²⁰, patologías vasculares del colágeno, enfermedades autoinmunes o inmunodeficiencias, afecciones oculares activas, tales como síndrome de erosión recurrente de la córnea, o distrofia corneal, pacientes en tratamiento con derivados de la isotretinoína o amiodarona²¹.

La técnica quirúrgica para la colocación de INTACS consiste en previa asepsia y antisepsia y mediante anestesia tópica con tetracaina se realiza el marcado del centro geométrico de la córnea para el caso de INTACS REGULAR o el centro del eje pupilar para los INTACS SK, realización del marcaje de la incisión y posición de los implantes INTACS, se practica una incisión con bisturí de punta de diamante a 3-4 del espesor corneal, creación de las bolsas de la incisión izquierdas y derechas, se sitúa la guía para el centrado de succión, creación de los túneles intraestromales en sentidos de las manecillas del reloj y posteriormente en contrasentido con la guía para el centrado a la máxima succión posteriormente colocándose los implantes INTACS dentro de los túneles y por último se realiza la sutura de la incisión con nylon 10-0 u 11-0 aplicándose posteriormente un lente de contacto blando terapéutico²².

Dentro de las complicaciones de la colocación de los anillos intraestromales se ha descrito: Perforación del segmento hacia cámara anterior del globo ocular, reacción epitelial en sitio de la incisión, migración y extrusión de los segmentos intraestromales, infección, infiltrados en el túnel de los segmentos estromales, neovascularización del túnel de los segmentos estromales, adelgazamiento corneal sobre los segmentos, persistencia de sensación de cuerpo extraño en el paciente así como percepción de halos alrededor de las luces²³.

Los anillos intraestromales pueden beneficiar a los pacientes con queratocono ya que este procedimiento no debilita la cornea central y paracentral. En lugar de esto, los anillos intraestromales producen cambios en la forma y poder de la cornea central mediante un efecto de arco²³, siendo este efecto biomecánico mayor en las corneas delgadas de pacientes con queratocono en comparación de pacientes con miopía².

A 6 meses de seguimiento del estudio de anillos intraestromales para la corrección del queratocono realizado en Brest, Francia en 10 ojos con queratocono con una media de seguimiento de 10.6 meses y un media de edad de los pacientes de 30.9 años, se obtuvo una mejoría en el 60% de los pacientes de la agudeza visual preoperatoria sin corrección de 0.12 ± 0.08 (20/160) a 0.30 ± 0.19 (20/70) postoperatoria sin corrección, reducción del promedio de la esfera de $-3.50 \pm 4.54D$ a $-1.75 \pm 4.41D$ así como del cilindro astigmático de $-3.31 \pm 1.59D$ a $-1.51 \pm 3.34D$ y reducción de la queratometría promedio de $51.73 \pm 4.46D$ a $46.88 \pm 5.11D$ ²⁴.

En el estudio realizado en Bordeaux, Francia a dos años de seguimiento de implantación de INTACS para la corrección del queratocono de 100 ojos de pacientes con queratocono grado I, II y III de acuerdo a la clasificación de Krumeich, siendo el 80% de los pacientes estadio dos y tres, se obtuvo una mejoría de la agudeza visual no corregida en el 80.5% de los pacientes, reducción del equivalente esférico de $-6.93 \pm 3.91D$ a $-3.80 \pm 2.73D$ a los dos años así como reducción de las lecturas queratométricas de $50.1 \pm 5.6D$ preoperatorias a $46.8 \pm 4.9D$ postoperatorias²⁵.

En seguimiento a largo plazo de los segmentos intraestromales para corrección del queratocono de 13 ojos de pacientes realizado en Alicante, España con seguimiento a los 48 meses del postoperatorio se encontró una media de mejoría de la agudeza visual mejor corregida de 20/50 en el preoperatorio a 20/30 a los 48 meses, reducción de la esfera de $2.84 \pm 3.78D$ a $-2.41 \pm 3.50D$, reducción del cilindro de $-5.15 \pm 3.19D$ a $-3.08 \pm 1.68D$ así como disminución de la queratometría promedio de $48.46D$ a $45.90D$ ²⁶.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuales son los resultados clínicos y paraclínicos a los 6 meses del postoperatorio en pacientes con queratocono con implantación de anillos intraestromales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza?

HIPÓTESIS

Los pacientes con queratocono sometidos a colocación de implantes de anillos intraestromales en el 60% de ellos presentan mejor agudeza visual a los 6 meses de postoperados.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que en nuestra unidad la lista de espera para transplante de córnea por patología de queratocono excede los 350 pacientes actualizada desde 1995 hasta el 2008, los anillos intraestromales (INTACS) constituyen una alternativa temporal previa al transplante de córnea así como ofrecen la capacidad de rehabilitación visual al paciente con queratocono para incorporarse a sus actividades.

OBJETIVO GENERAL

Describir los resultados clínicos y paraclínicos de pacientes con queratocono con implantación de anillos intraestromales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar la agudeza visual pre y postoperatoria de pacientes intervenidos de colocación de anillos intraestromales por queratocono.
2. Evaluar la existencia de cambios entre las queratometría pre y postoperatorias de pacientes intervenidos de colocación de anillos intraestromales por queratocono.
3. Conocer los tipos de refracción pre y postoperatorios de pacientes intervenidos de colocación de anillos intraestromales por queratocono.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Serie de casos, observacional, retrospectivo, descriptivo, longitudinal y comparativo.

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes derechohabientes con diagnóstico de queratocono sometidos a implantación de anillos intraestromales del 1º. de enero al 31 de diciembre del 2008 en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

DE INCLUSIÓN:

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de Queratocono sometidos a implantación de anillos intraestromales (INTACS) en el servicio de Oftalmología en el periodo de 1 de enero a 31 de Diciembre de 2008 en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.
- Pacientes sanos sin ningún síndrome o enfermedad ocular asociada
- Que en el expediente clínico se encuentre referido agudeza visual, refracción, queratometría preoperatoria y a los 6 meses de la implantación de INTACS.
- Pacientes de 21 años o mayores

DE EXCLUSIÓN

- Expedientes clínicos no encontrados o no localizados.

VARIABLES

DEMOGRÁFICAS

- Edad:
 - Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona, animal o planta.
 - Definición operacional: Edad del paciente referida en el expediente en años y números enteros.
 - Categorías:
 - 21 – 30 años.
 - 31 – 40 años.
 - 41 – 45 años.
 - 46 – 50 años.
 - 51 o más años.
 - Escala: Cuantitativa discontinua

- Sexo:
 - Definición conceptual: Condición orgánica que diferencia a una persona en masculino o femenino.
 - Definición operacional: La condición referida en el expediente.
 - Categorías: Masculino o femenino
 - Escala: Cualitativa nominal

- Ojo Operado:
 - Definición conceptual: Globo ocular sometido a alguna intervención quirúrgica
 - Definición operacional: Ojo con diagnóstico de queratocono sometido a la colocación de anillos intraestromales (INTACS).
 - Categorías:
 - Ojo derecho
 - Ojo izquierdo
 - Ambos ojos
 - Escala: Cualitativa dicotómica

PREDICTORAS:

- Agudeza visual preoperatoria:
 - Definición conceptual: Medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación.
 - Definición operacional: Medida registrada en el expediente determinada mediante cuenta dedos a determinada distancia cuando la agudeza visual no alcanza el 20/400 por cartilla de Snellen al ingreso del paciente.
 - Categorías:
 - Cuenta dedos menor de 1 metro.
 - Cuenta dedos de 1 a 2 metros
 - Cuenta dedos de 2 metros a 5 metros.
 - 20/400 a 20/200
 - 20/100 a 20/80
 - 20/70 a 20/50
 - Escala: Cualitativa nominal

- Queratometría preoperatoria:
 - Definición conceptual: Medición del radio de curvatura de la superficie anterior corneal medido en dioptrías o milímetros.
 - Definición operacional: Cifra registrada en el expediente clínico medida en dioptrías mediante topografía corneal y referida como queratometría simulada máxima y mínima, obteniéndose un promedio de la mismas y categorizada de acuerdo a la clasificación basada en lecturas queratométricas.
 - Categorías:
 - <45 dioptrías
 - 46 - 52 dioptrías
 - >53 dioptrías
 - Escala: Cualitativa nominal

- Defecto refractivo preoperatorio:

- Definición conceptual: Condición refractiva ocular en donde los rayos paralelos de luz no convergen en un punto nítido sobre la retina. También llamado ametropía. Dentro de los que se describen a la miopía la cual se caracteriza por un poder dióptrico excesivo, por lo que los rayos paralelos inciden por delante de la retina. La corrección óptica de la miopía se lleva a cabo con lentes negativas y el astigmatismo que es la condición óptica en la cual los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo no son refractados de igual modo por todos los meridianos. Corregida con lentes tóricas negativas.
 - Definición operacional: Cifra registrada en el expediente clínico medida en dioptrías mediante autorefractómetro al ingreso del paciente y evaluadas por separado: miopía y astigmatismo. Cifras registradas mayores de 0.5 dioptrías se redondean al número mayor siguiente.
 - Categorías:
 - Miopía simple:
 - Menor de -3 dioptrías
 - -3 a -5.50 dioptrías
 - -6 a -8.50 dioptrías
 - -9 a -11.50 dioptrías.
 - -12 o más dioptrías.
 - Astigmatismo simple:
 - -2 a -3.50 dioptrías.
 - -4 a -5.50 dioptrías.
 - -6 o más dioptrías.
 - Escala: Cuantitativa
- Anillos intraestromales (INTACS)
 - Definición conceptual: Segmentos en forma de media luna compuestos de polimetilmetacrilato con longitud de arco de 150°. INTACS regular caracterizado por diámetro interno de 6.8mm e INTACS SK caracterizado por diámetro interno de 6mm.
 - Definición operacional: Segmento referido en el expediente clínico utilizado para el tratamiento de pacientes con queratocono.

- Categorías:
 - INTACS REGULAR
 - Grosor de anillo intraestromal:
 - 0.25mm
 - 0.30mm.
 - 0.35mm.
 - 0.40mm
 - 0.45mm.
 - INTACS SK
 - Grosor de anillo intraestromal:
 - 0.40mm
 - 0.45mm
 - Escala: Cualitativa nominal

DE DESENLACE

- Agudeza visual postoperatoria:
 - Definición conceptual: Medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación.
 - Definición operacional: Medida registrada en el expediente determinada mediante cuenta dedos a determinada distancia cuando la agudeza visual no alcanza el 20/400 o por cartilla de Snellen y registrada a los 6 meses del postoperatorio.
 - Categorías:
 - Cuenta dedos menor de 1 metro.
 - Cuenta dedos de 1 a 2 metros
 - Cuenta dedos de 2 metros a 5 metros.
 - 20/400 a 20/200
 - 20/100 a 20/80
 - 20/70 a 20/50
 - 20/40 o mejor
 - Escala: Cualitativa nominal

- Queratometría postoperatoria:

- Definición conceptual: Medición del radio de curvatura de la superficie anterior corneal medido en dioptrías o milímetros.
 - Definición operacional: Cifra registrada en el expediente clínico medida en dioptrías mediante topografía corneal y referida como queratometría simulada máxima y mínima posterior a implantación de anillos intraestromales a los 6 meses del postoperatorio obteniéndose un promedio de las mismas y categorizada de acuerdo a la clasificación basada en lecturas queratométricas.
 - Categorías:
 - <45 dioptrías
 - 46 - 52 dioptrías
 - >53 dioptrías
 - Escala: Cualitativa nominal
- Defecto refractivo postoperatorio:
 - Definición conceptual: Condición refractiva ocular en donde los rayos paralelos de luz no convergen en un punto nítido sobre la retina. También llamado ametropía dentro de los que se describen a la Dentro de los que se describen a la miopía la cual se caracteriza por un poder dióptrico excesivo, por lo que los rayos paralelos inciden por delante de la retina. La corrección óptica de la miopía se lleva a cabo con lentes negativas y el astigmatismo que es la condición óptica en la cual los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo no son refractados de igual modo por todos los meridianos. Corregida con lentes tóricas negativas.
 - Definición operacional: Cifra registrada en el expediente clínico medida en dioptrías mediante auto refractómetro a los 6 meses del postoperatorio.
- Categorías:
 - Miopía simple:
 - -3 a -5.50 dioptrías
 - -6 a -8.50 dioptrías

- -9 a -11.50 dioptrías.
 - -12 o más dioptrías.
 - Astigmatismo simple:
 - -2 a -3.50 dioptrías.
 - -4 a -5.50 dioptrías.
 - -6 o más dioptrías.
 - Escala: Cualitativa nominal
- Complicación postoperatoria:
 - Definición conceptual: Dificultad o enredo procedentes de la concurrencia y encuentro de cosas diversas después de haber recibido tratamiento quirúrgico.
 - Definición operacional: La referida en el expediente clínico posterior a la colocación de anillos intraestromales:
 - Categorías:
 - Migración del segmento intraestromal
 - Depósitos en el túnel del segmento intraestromal
 - Neovascularización del túnel del segmento intraestromal
 - Infección: Conjuntivitis, queratoconjuntivitis
 - Otras: Endoftalmitis
 - Escala: Cualitativa Nominal.
- Resultado visual postoperatorio:
 - Definición conceptual: Representa si existe o no un cambio en la agudeza visual encontrada en el paciente comparando su agudeza visual al ingreso con su agudeza visual al ser dado de alta el paciente.
 - Definición operacional: Comparación entre la agudeza visual al ingreso del paciente con la agudeza visual a los 6 meses del postoperatorio
 - Categorías:
 - Excelente: Cuando la agudeza visual a los 6 meses de operado sea mejor de 20/40.
 - Bueno: Cuando la agudeza visual a los 6 meses de operado sea de 20/50 a 20/80.

- Regular: Cuando la agudeza visual a los 6 meses de operado sea de 20/100 a 20/200.
- Malo: Cuando la agudeza visual a los 6 meses de operado sea de 20/400 a cuenta dedos.
- Peor: Cuando la agudeza visual sea igual o menor a la agudeza visual registrada a su ingreso
- Escala: Cualitativa nominal

RESULTADOS

Se realizó la revisión de expedientes de pacientes sometidos a colocación de implantes de anillos intraestromales del periodo del 1° de enero al 31 de diciembre del 2008, encontrándose 58 expedientes de pacientes de los cuales 42 (72.41%) cumplieron los criterios de inclusión, se excluyeron 9 (15.5%) por expedientes incompletos, 3 (5.1%) por ser menores de 21 años, 2 (3.4%) por no localizarse expediente y 1 (1.7%) por presentar ectasia post-lasik y uno se elimino por complicaciones postquirúrgicas. La edad promedio de los pacientes fue de 36 años con una desviación estándar de ± 9.3 años, con una mediana de 36 años y una moda de 41 años. La distribución por grupo de edad predomino de 31 a 40 años en 15 pacientes (35.7%). (Grafica 1)



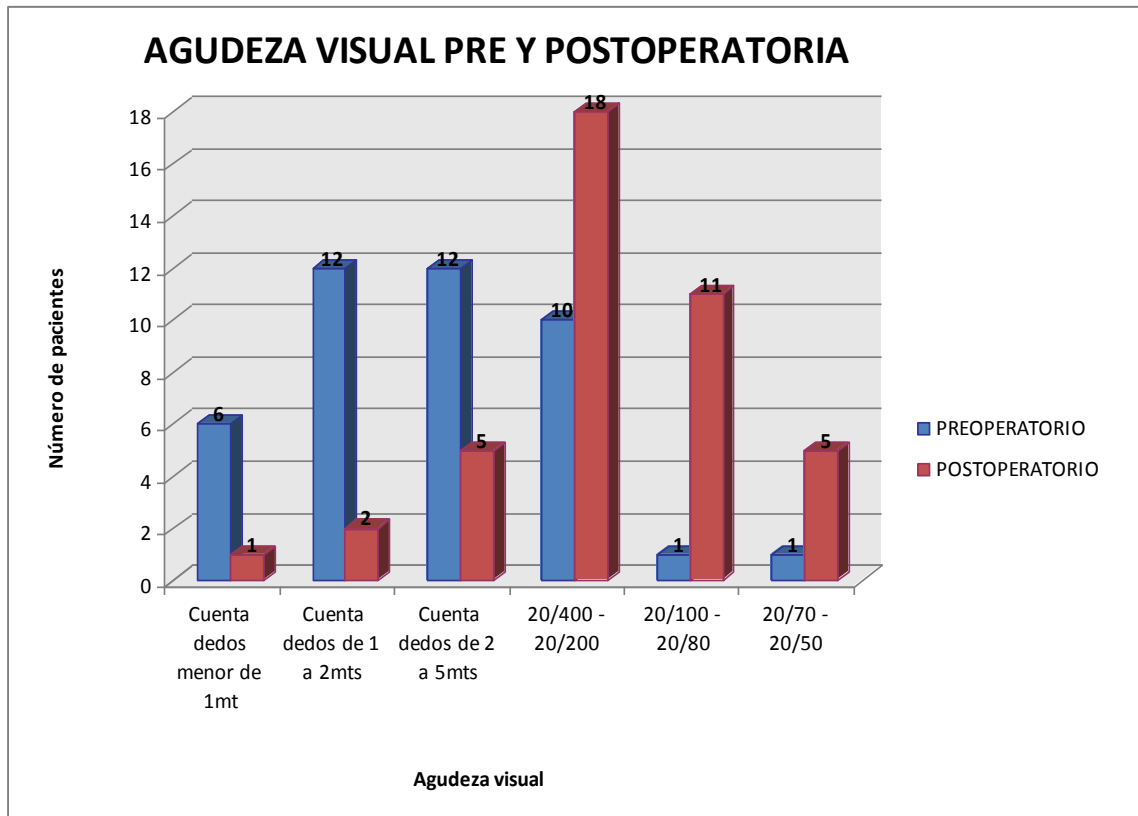
Grafica 1

No se encontró diferencia significativa en cuanto al género 23 pacientes (54.7%) correspondió al sexo masculino y 19 (45.2%) al sexo femenino. El ojo derecho fue intervenido en 22 pacientes (52.3%) mientras que el ojo izquierdo fue intervenido en 20 pacientes (47.6%).

La agudeza visual preoperatoria se distribuyo de la siguiente manera: cuenta dedos de 1 a 2 metros en el 28.5%, cuenta dedos de 2 a 5 metros en el 28.5%, de 20/400 a 20/200 en el 23.8%, de 20/100 a 20/80 en el 2.3% y de 20/70 a 20/50 en el 2.3% de los pacientes. La agudeza visual postoperatoria a los 6 meses fue la siguiente: cuenta dedos menor de 1 metro en el 2.3%, cuenta dedos de 1 a 2 metros en el 4.7%, cuenta dedos de 2 a 5 metros en el 11.9%, de 20/400 a 20/200 en el 42.8%, de 20/100 a 20/80 en el 26.1%, de 20/70 a 20/50 en el 11.9% y no se registro agudeza visual mejor de 20/40.

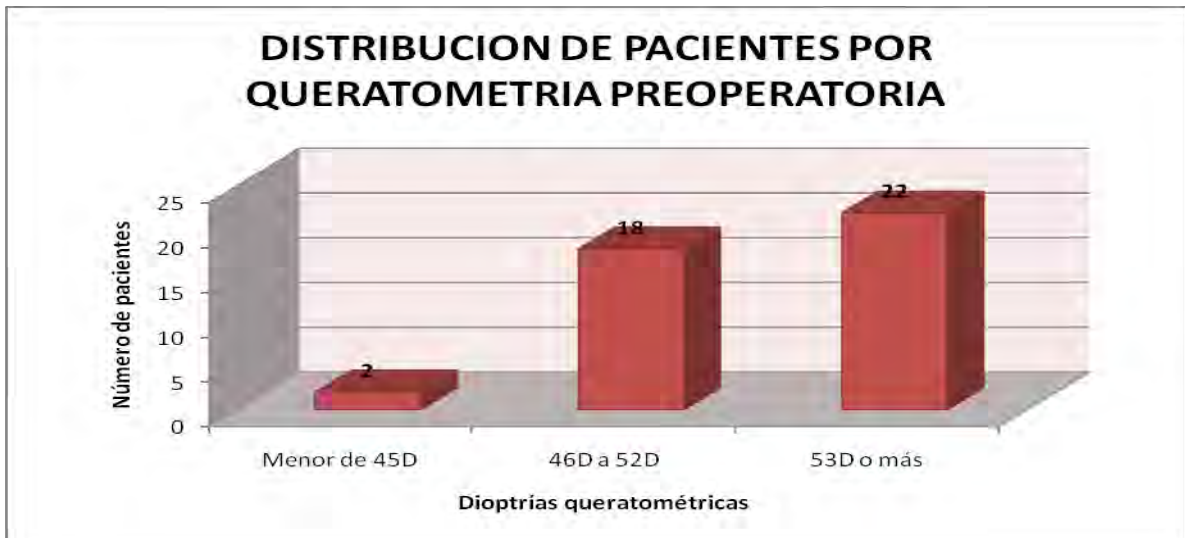
Se realizó la comparación entre la agudeza visual preoperatoria y postoperatoria encontrándose una p de 0.05 no siendo significativa por la fórmula de

chi cuadrada. En la gráfica 2 se muestra la comparación de la agudeza visual pre y postoperatoria con el número de pacientes en cada categoría.



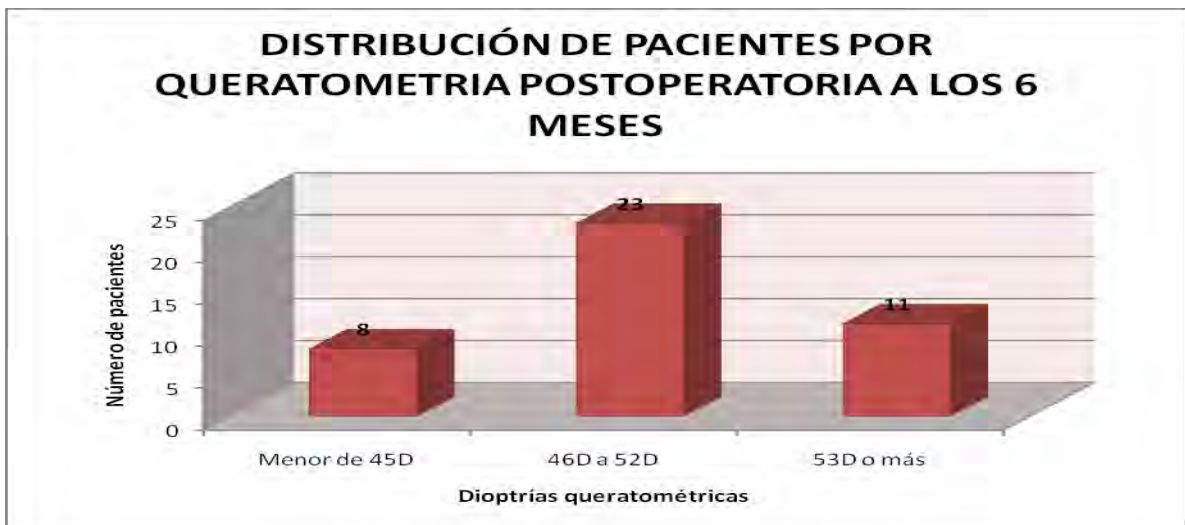
Gráfica 2

De acuerdo a la clasificación de queratocono basada en lecturas queratométricas preoperatorias se obtuvo la siguiente distribución: menor de 45 dioptrías en el 4.7% de los pacientes, de 46 a 52 dioptrías en el 42.8%, y de 53 o más dioptrías en el 52.8% de los pacientes. (Gráfica 3).



Grafica 3

La queratometría postoperatoria a los 6 meses de revisión tuvo un porcentaje de menor de 45 dioptrías en el 19% de los pacientes, de 46 a 52 dioptrías en el 54.7% y de 53 o más dioptrías en el 26.1% de los pacientes. (Grafica 4).



Grafica 4

Las queratometrías preoperatorias de los pacientes con queratocono sometidos a colocación de anillos intraestromales presentaron un promedio de 53.9 dioptrías con una desviación estándar de ± 5.9 dioptrías. Las queratometrías postoperatorias a los 6 meses tuvieron un promedio de 49.3 dioptrías con una desviación estándar de ± 4.3 dioptrías, encontrándose una disminución de 5.1 dioptrías entre la queratometría simulada máxima pre y postoperatoria con una disminución de 4.2 dioptrías entre queratometrías simulada mínima pre y postoperatoria y una reducción de 4.6 dioptrías de la queratometría promedio postoperatoria.

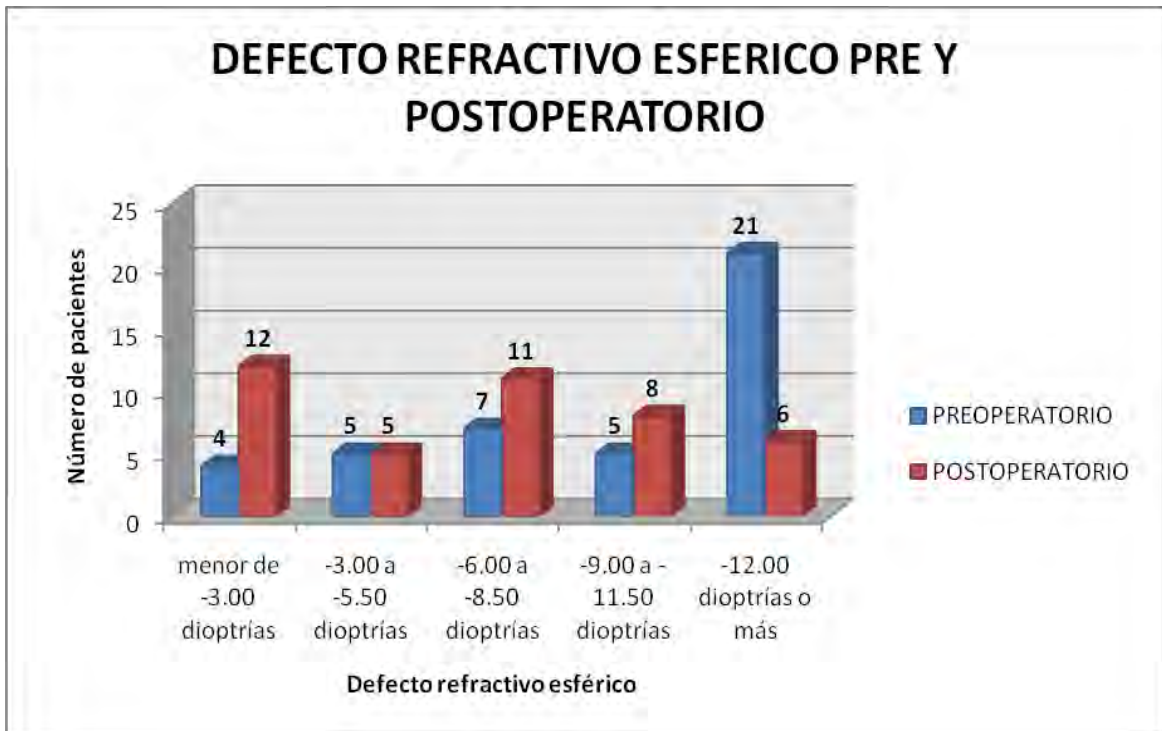
Comparando las queratometrias pre y postoperatorias se encontró por la fórmula de chi cuadrada una p significativa de 0.01 y por la fórmula de t pareada una p menor de 0.001 altamente significativa. (Grafica 5).



Grafica 5

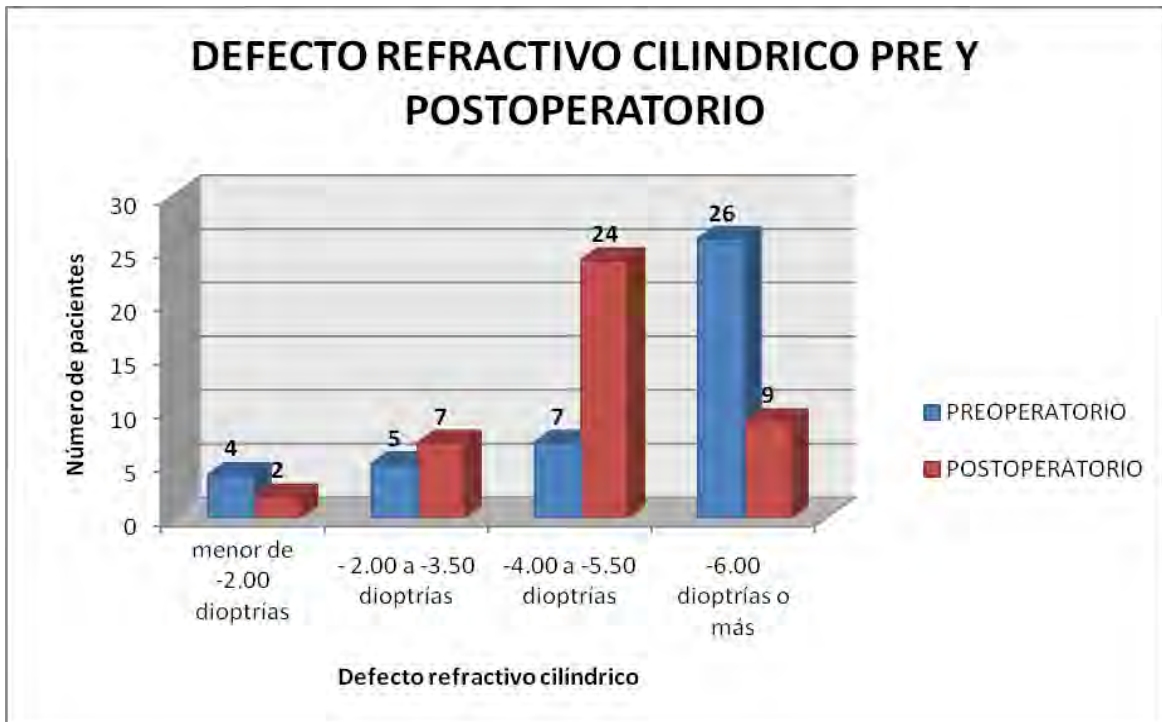
El defecto refractivo miopico predominó en un 50% de los ojos con más de -12 dioptrías, el 16.6% fue de ojos con defecto de -6 a -8.50 dioptrías, el 11.9% correspondió a ojos con miopias de -3 a -5.50 y de -9 a -11.5 dioptrías, y en menor porcentaje con un 9.5% en ojos con menos de -3 dioptrías

Con respecto al defecto refractivo esférico postoperatorio en todos los casos fue miopico, el 28% de los pacientes presentaron menos de -3.00 dioptrías, 11.9% de -3.00 a -5.50 dioptrías, el 26.1% de -6.00 a -8.50 dioptrías, el 19% de -9.00 a -11.50 dioptrías y 14.2% de los pacientes un defecto refractivo de -12.00 o más dioptrías. Para la comparación de grupos preoperatorio y postoperatorio se realizó una T pareada encontrándose una $p \geq 0.10$ no significativa. En la grafica 6 se muestra los resultados refractivos esféricos pre y postoperatorios.



Grafica 6

La distribución por categorías del defecto refractivo astigmatico o cilindrico fue menor de -2.00 dioptrías en el 9.5% de los pacientes, de -2.00 a -3.50 dioptrías en el 11.9%, de -4.00 a -5.50 en el 16.6% y de -6.00 dioptrías o mayor en el 61.9% de los pacientes. Para el defecto refractivo cilíndrico postoperatorio se observó la siguiente distribución: menos de -2.00 dioptrías en el 4.7% de los pacientes, de -2.00 a -3.50 dioptrías en el 16.6%, de -4.00 a -5.50 dioptrías en el 57.1% y de -6.00 dioptrías o más en el 21.4% de los pacientes. Para la comparación de grupos pre y postoperatorio se obtuvo una $p \geq 0.10$ no significativa por la fórmula de T pareada. La gráfica 7 muestra la comparación del defecto refractivo cilíndrico pre y postoperatorio con el número de pacientes



Grafica 7

De acuerdo a las lecturas queratométricas se utilizaron con mayor número los INTACS SK en 24 (57.1%) ojos de pacientes con queratocono ya que presentaban equivalente esférico mayor a -7.00 dioptrías. (Grafica 8).



Grafica 8

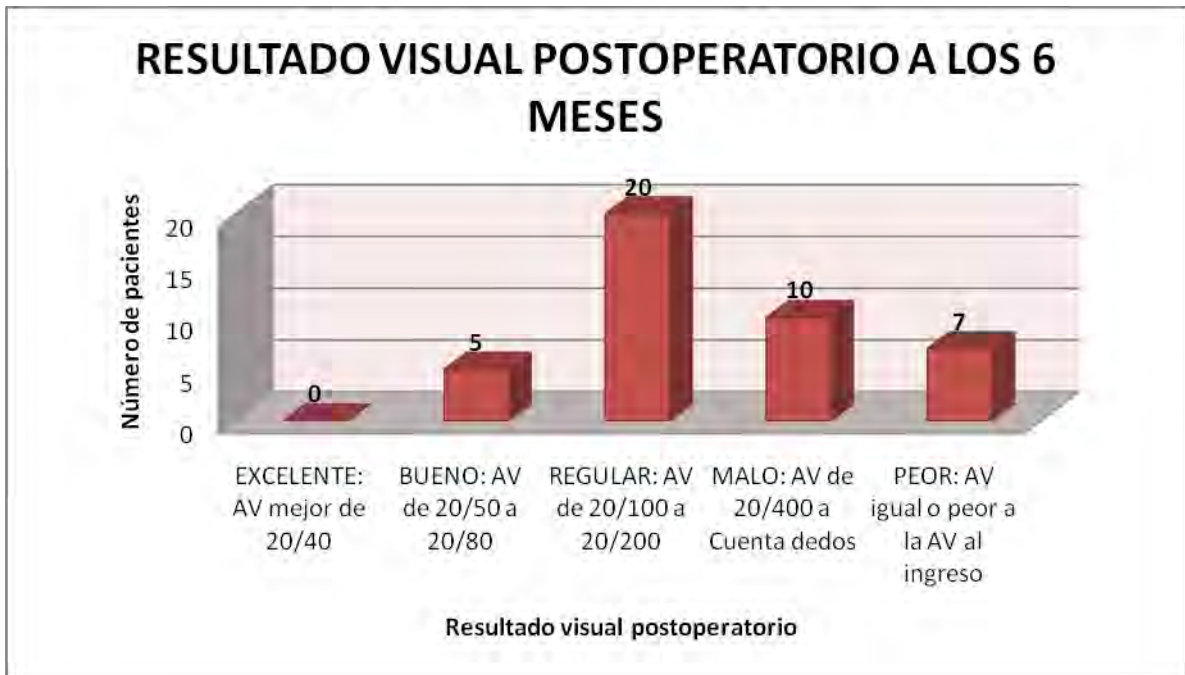
Las complicaciones observadas en los pacientes sometidos a colocación de implantes de anillos intraestromales ocurrieron en 12 pacientes: 8 con neovascularización corneal hacia el segmento intraestromal, 2 con

neovascularización corneal y además depósitos en el tunel del segmento intraestromal, un paciente presento deslumbramiento y un paciente curso con endoftalmitis a los 5 días posteriores a la colocación de los segmentos intraestromales el cual se retiro los segmentos intraestromales y se dio tratamiento contra endoftalmitis y posteriormente fue sometido a queratoplastía penetrante. Las complicaciones se muestran en la grafica 9.



Grafica 9

El resultado visual postoperatorio a los 6 meses fue: 35 pacientes (83.3%) presentaron mejoría de agudeza visual mientras que 7 pacientes (16.6%) presentaron igual o peor agudeza visual en el postoperatorio. El resultado visual postoperatorio fue el siguiente: en ninguno de los paciente tuvo una agudeza visual calificada como excelente (20/40 o mejor), se considero como bueno con una agudeza visual de 20/50 a 20/80 en el 11.9% de los pacientes; regular con una agudeza visual de 20/100 a 20/200 en el 47.6%; malo con una agudeza visual de 20/400 a cuenta dedos en el 23.8% y peor con una agudeza visual igual o peor a la agudeza visual preoperatoria en el 16.6% de los pacientes. (Grafica 10).



Grafica 10

En cuanto a los resultados finales a los 6 meses del postoperatorio de los pacientes sometidos a implante de anillos intraestromales para el tratamiento del queratocono se encontró en el resultado visual postoperatorio que el 83.3% de los pacientes presentó mejoría de la agudeza visual no corregida, mientras que el 16.6% presentaron igual o peor agudeza visual que en el preoperatorio. Con respecto a la disminución del defecto refractivo esférico se encontró una disminución de 3.74 dioptrías de defecto refractivo esférico o miopico y una disminución de 1.37 dioptrías de defecto refractivo cilíndrico o astigmático, se obtuvo una disminución del equivalente esférico de 4.51 dioptrías. Y se observó una disminución de la queratometría promedio de 4.6 dioptrías queratométricas a los 6 meses del postoperatorio.

DISCUSIÓN

Este es un estudio preliminar ya que son los primeros casos reportados en esta unidad médica y en un tiempo corto de revisión. En cuanto a los resultados obtenidos se observó que los pacientes aceptados para tratamiento no hubo diferencia en cuanto al ojo afectado con 52.3% ojo derecho y en un 47.6% en ojo izquierdo. Y el género que predominó fue en el masculino con un 54.7% comparado con estudios publicados por J. Colin, en el cual no hay diferencia en cuanto al sexo.

La edad promedio del paciente tratado fue de 36 años comparado con estudios publicados por J. Colin con un promedio de edad de 30.9 años siendo similar.

La comparación entre la agudeza visual preoperatoria y postoperatoria presentó estadísticamente una p de 0.05 no siendo significativa por la fórmula de chi cuadrada. Lo que se indica que a pesar que el 83.3% (35 pacientes) presentaron mejoría de la agudeza visual, el resultado visual en la categoría de regular fue el más representativo siendo esta de 20/200 a 20/100 en 20 pacientes de 42 operados, es decir que el 47.6% presentó una agudeza visual postoperatoria de 20/200 a 20/100, y ninguno presentó agudeza visual de 20/40.

De acuerdo a la clasificación del queratocono basado en las lecturas queratómetricas se encontró una disminución del número de pacientes en estadio de 53 dioptrías queratómetricas o más en un 50% de 22 pacientes en ese estadio en el preoperatorio a 11 pacientes en el postoperatorio así como un aumento en el número de pacientes con queratometrías menores de 45 dioptrías de 2 pacientes a 8 pacientes en el postoperatorio.

Posterior a la colocación de anillos intraestromales a los 6 meses del estudio publicado por J. Colin reportó una mejoría de la agudeza visual no corregida en el 60% de los pacientes comparándolo con este estudio realizado podemos observar que se presentó un mayor porcentaje de mejoría visual del 23.3% esto se debió a la pérdida de seguimiento de 3 pacientes así como al retiro de un segmento que presentó una extrusión en el estudio de Joseph Colin. Así mismo, reportaron una reducción del defecto esférico preoperatorio de 1.75 dioptrías desde -3.50 ± 4.54 dioptrías preoperatorias a -1.75 ± 4.41 dioptrías postoperatorias, y del defecto cilíndrico una disminución de 1.5 dioptrías desde -3.31 ± 1.59 dioptrías preoperatorias a -1.81 ± 3.34 dioptrías. Ambos estudios se observa una disminución importante del defecto refractivo miopico y cilíndrico que así mismo favorecen a una mejor agudeza visual debido al aplanamiento de la cornea, el cual se corrobora con la topografía postoperatoria.

El promedio de disminución de dioptrías queratómetricas fue de 4.8 dioptrías reportado en el estudio de J. Colin, similar a lo observado en nuestro estudio con una disminución promedio de 4.6 dioptrías queratómetricas. Y comparado la

queratometrias pre y postoperatoria se obtuvo un P de 0.01 siendo significativa y una p menor de 0.001 que fue altamente significativa lo cual nos indica que se redujo en forma importante el defecto queratométrico con el uso de anillos intraestromales en el 19% (8 ojos) se reporto índices queratométricos menor de 45 dioptrías que son considerados como índices normales de queratometria.

Realizando una comparación de los resultados obtenidos con el estudio publicado por Joseph Colín de colocación de implantes de anillos intraestromales en 10 ojos utilizaron INTACS regular asimétricos colocando un segmento inferior de 0.45mm y uno superior de 0.35mm de acuerdo al equivalente esférico. En nuestro estudio realizado se utilizo un mayor número de INTACS SK de 0.45mm en 24 (57.1%) en ojos de pacientes con queratocono ya que presentaban equivalente esférico mayor a -7.00 dioptrías.

Como complicaciones postoperatorias de diversos estudios se han reportado la extrusión del segmento intraestromal y en nuestro estudio no hubo extrusión de anillos, y en el 100% de los ojos del estudio de J. Colin se presentaron depósitos en mayor o menor grado en el túnel del segmento intraestromal, y en nuestro estudio en el 23.2% (10 pacientes) se presentó neovascularización del segmento intraestromal y solo 4.65% (2 pacientes) presentaron depósitos en el túnel del segmento intraestromal, por lo que observamos que la complicación más frecuente en nuestro estudio fue la neovascularización del segmento intraestromal. En nuestro estudio se presento una endoftalmitis postquirúrgica de los cual no se han reportado casos posterior al implante de segmentos intraestromales.

CONCLUSIONES

Este estudio nos permitió evaluar el uso de anillos intraestromales para la corrección de queratocono, la evolución clínica de los pacientes así como sus complicaciones, corroborando lo mencionado en otros estudios que es de utilidad y eficacia en el tratamiento del queratocono, ya que mejoran la agudeza visual, disminuyen el poder queratométrico y por tanto, el defecto refractivo, recordando que no es un tratamiento definitivo pero si paliativo, el cual puede ser utilizado en la mayoría de los pacientes con queratocono mayores de 21 años. Por lo que consideramos que es de gran ayuda óptica ya que permite que los pacientes tengan una mejor rehabilitación visual mientras se encuentran en espera de queratoplastia penetrante.

Sin embargo es necesario realizar estudios de seguimiento a largo plazo para evaluar los efectos secundarios, la seguridad de su colocación así como la estabilidad de los resultados en cuanto a la agudeza visual y la progresión de la enfermedad de fondo con el uso de estos anillos.

ANEXOS

NOMBRE DE PACIENTE:		
NSS:		
EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS:		
SEXO:	MASCULINO	FEMENINO
OJO OPERADO	OJO DERECHO	OJO IZQUIERDO
AGUDEZA VISUAL PREOPERATORIA		
AGUDEZA VISUAL POSTOPERATORIA A LOS 6 MESES		
QUERATOMETRIA PREOPERATORIA MINIMA Y MAXIMA		
QUERATOMETRIA POSTOPERATORIA (A LOS 6 MESES) MINIMA Y MAXIMA		
DEFECTO REFRACTIVO PREOPERATORIO		
DEFECTO REFRACTIVO POSTOPERATORIO (A LOS 6 MESES)		
INTACS REGULAR	0.25mm	
	0.30mm	
	0.35mm	
	0.40mm	
	0.45mm	
INTACS SK	0.40mm	
	0.45mm	
COMPLICACIONES		
RESULTADO VISUAL POSTOPERATORIO	EXCELENTE	
	BUENO	
	REGULAR	
	MALO	
	PEOR	

BIBLIOGRAFÍA

1. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F. Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:1117–22.
2. Shetty R, Kurian M, Anand D, Mhask P. Intacs in advanced keratoconus. *Cornea* 2008;27:1022–1029
3. Holmes-Higgin DK, Burris TE, The INTACS Study Group. Corneal surface topography and associated visual performance with INTACS for myopia. *Ophthalmology* 2000;107:2061–2071.
4. Cochener B, Savary-LeFloch G, Colin J. Effect of intrastromal corneal ring segment shift on clinical outcome: one year results for low myopia. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:978–986.
5. Kymionis G, Siganos C, Tsiklis N, Anastasaki A. Long-term Follow-up of Intacs in Keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2007;143:236–244.
6. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmology* 1998;42:297–319.
7. American Academy of ophthalmology. Enfermedades externas y cornea. Elsevier; 2007-2008;329-333.
8. Grünauer-Kloevekorn C, Duncker GI. Keratoconus: epidemiology, risk factors and diagnosis. [Klin Monatsbl Augenheilkd.](#) 2006 Jun;223(6):493-502
9. Kenyon K, Hersh P, Starck T, Fogle J. [Corneal Dysgeneses, Dystrophies, and Degenerations. Duanes's Ophthalmology CD-ROM 2005. Clinical volume 4, chapter 16.](#)
10. Unal M, Yucel I, Akar Y. Recurrence of keratoconus in two corneal grafts after penetrating keratoplasty. *Cornea* 2007;26:362–364.
11. Yanoff Myron. Stromal corneal dystrophies and ectasias. Chapter 59 in *Ophthalmology* 2nd edition. Spain; Mosby, 2004.
12. De la Torre A. PRK y LASEK en sospechosos de queratocono. *Colomb Med* 2004; 35: 46-49
13. Azar Dimitri T; Epithelial corneal dystrophies; *Refractive surgery*; 2nd edition. 60-62
14. Krumeich JH, Daniel J, Knülle A, Live epikeratophakia for keratoconus. *J Cataract Refract Surg*, 1998 24:456-463

15. Alio J, Artola A, Hassanein Ahmed. One or two intacs segments for the correction of keratoconus. J Cataract Refract Surg 2005;31:943–953.
16. Cochener B, Savary-LeFloch G, Colin J. Effect of intrastromal corneal ring segment shift on clinical outcome: one year results for low myopia. J Cataract Refract Surg 2000;26:978–986.
17. Holmes-Higgin DK, Burris TE, The INTACS Study Group. Corneal surface topography and associated visual performance with INTACS for myopia. Ophthalmology 2000;107:2061–2071.
18. Swanson M. US. Pre-Surgical Work Plan. INTACS Corneal Implants. www.additiontechnology.com (consultada abril, 02, 2009)
19. INTACS SK, corneal implants. <http://ftpofaltech.com/linkweb/Articulos%201%20de%20Octubre/INTACS%20SK/spanish/Intacs%20SK%20preguntas%20y%20respuestas.pdf>. (consultada abril 02, 2009)
20. U.S. Food and Drug Administration. INTACS® Prescription Inserts for Keratoconus. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DeviceApprovalsandClearances/Recently-ApprovedDevices/ucm080953.htm>. (consultado abril 2, 2009)
21. Calero J, Diez M, Nieto J. Manejo queratorefractivo del queratocono: implante de anillos intracorneales. Gaceta Óptica 2006; 402: 10-14
22. Técnica quirúrgica para colocar los implantes INTACS. <http://ftpofaltech.com/linkweb2/Castellano/Intacs%20para%20Queratocono/Sistema%20Prolata%20para%20INTACS%20para%20queratocono.pdf> (consultada junio 05, 2009)
23. Boxer B, Chandra N, Chou B, Korn T. INTACS for keratoconus. Ophthalmology 2003;110:1031–1040
24. Colin J, Cochener B, Savary G. Correcting keratoconus with intracorneal rings. J Cataract Refract Surg 2000; 26:1117–1122
25. Colin J, Malet F. Intacs for the correction of keratoconus: Two year follow-up. J Cataract Refract Surg 2007; 33:69–74.
26. Alió J, Shabayek M, Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus correction: Long term follow-up. J Cataract Refract Surg 2006; 32:978–985.