



FACULTAD DE TECNOLOGIA MÉDICA

**AGUDEZA VISUAL PRE Y POST TRATAMIENTO DEL QUERATOCONO CON
ANILLOS INTRAESTROMALES. LIMA - 2015**

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

AUTOR

Aranda Maldonado Cindy Raquel

ASESOR

Seminario Atoche Efigenia

JURADOS

Medina Espinoza, Regina

Paredes Campos, Felipe Jesús

Guerrero Barrantes, César Enrique

Lima – Perú

2019

INDICE

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I:.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Identificación y descripción del problema:.....	7
1.2 Formulación de preguntas:.....	7
1.2.1 General.....	7
1.2.2 Específicas	7
1.3 Objetivos:.....	8
1.3.1 General:.....	8
1.3.2 Específicos:.....	8
1.4 Justificación	8
1.5 Alcances y Limitaciones:	10
CAPITULO II:	11
MARCO TEORICO.....	11
2.1 Bases Teóricas:	11
2.1.1 Agudeza visual:.....	11
2.1.2 Factores que afectan la Agudeza Visual	11
2.1.3 Optotipos.....	13
2.1.5 Anotación de la Agudeza Visual.....	14
2.1.6 Medida de la Agudeza Visual	16
2.1.7 Propósito de la medida de la agudeza visual:	17
2.1.8 Córnea.....	18
2.1.9 Queratocono	20

2.1.10	Signos y Síntomas.-	21
2.1.11	Clasificación del Queratocono.-.....	21
2.1.12	Segmentos o anillos intraestromales (<i>ICRS – Intrastromal corneal Ring Segment</i>) 24	
2.1.13	Implantación de anillos intraestromales.....	25
2.2	Términos Básicos:.....	25
2.3	Hipótesis:	26
2.4	Variables de estudio:.....	26
2.5	Operacionalización de Variable	27
CAPITULO III:.....		28
METODO.....		28
3.1	Tipo y Diseño de Estudio.....	28
3.2	Población y Muestra	28
3.2.1	Población:	28
3.2.2	Muestra:	28
3.2.3	Unidad de análisis:	28
3.2.4	Criterios de Selección	28
3.2.4.1	Inclusión.....	28
3.2.4.2	Exclusión.....	29
3.3	Recolección de datos.....	29
3.3.1	Instrumento	29
3.4	Procesamiento de datos.....	29
3.5	Aspectos Éticos.....	29
CAPITULO IV:		30
RESULTADOS.....		30
DISCUSION.....		33
CONCLUSIONES.....		36

RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
ANEXOS.....	40
ANEXO 1: ANALISIS ESTADÍSTICO	41
ANEXO 2: FICHA ADOC PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	42

RESUMEN

El presente estudio se centra en analizar los cambios que se producen en la agudeza visual en pacientes con diagnóstico de Queratocono, que fueron sometidos a la implantación de Anillos Intraestromales como tratamiento para corregir el debilitamiento que se produce en la córnea a causa de esta enfermedad. Tuvo como objetivo analizar la agudeza visual pre y post tratamiento con Anillos Intraestromales en un centro oftalmológico durante el año 2015. En el estudio se evalúa la agudeza visual pre y post tratamiento, por lo que se utilizó el método cuasi experimental.

Los datos fueron adquiridos durante el año 2015, por lo que se presenta de carácter retrospectivo y transversal, puesto que fueron adquiridos en un solo momento.

Los resultados obtenidos en los datos de la agudeza visual presentaron cambios clínicos y estadísticos significativos entre el pre y post quirúrgico en lo que refiere a la mejoría de la agudeza visual sin corrección. La población estudiada presentó el diagnóstico de Queratocono con mayor incidencia en el sexo masculino con un porcentaje de 66,7% y 33,3% en sexo femenino. La agudeza visual sin corrección pre tratamiento era de 20/250 (1.25 LogMAR) y post tratamiento fue de 20/70 (0.85 LogMAR) ($p < 0.001$) en 12 meses de evaluación tras la implantación de los anillos intraestromales.

Como conclusiones, el presente estudio presenta cambios en los valores de la agudeza visual lo que evidencia una mejoría en la visión de los pacientes sometidos a la implantación de anillos intraestromales. El promedio de edades con mayor recuperación de la agudeza visual fue entre 21 a 30 años (45%), presentando mejor recuperación 20/70 (0.85 LogMAR), mientras que en las edades entre 41 y 50 años presentó poca recuperación 20/150 (1.05 LogMAR).

PALABRAS CLAVES: Agudeza visual, Anillos Intraestromales, Cornea, Queratocono.

ABSTRACT

The present study focuses on analyzing the changes that occur in visual acuity in patients with a diagnosis of Keratoconus, who underwent the implantation of intrastromal rings as a treatment to correct the weakening that occurs in the cornea due to this disease. The aim of this study was to analyze the visual acuity before and after treatment with Intrastromal Rings in an ophthalmological center during 2015. In the study, the visual acuity was evaluated before and after treatment, for which the quasi-experimental method was used.

The data was acquired during the year 2015, so it is presented retrospectively and transversally, since they were acquired in a single moment.

The results obtained in the visual acuity data, presented significant clinical and statistical changes between the pre and post-surgical in what refers to the improvement of the visual acuity without correction. The population studied presented the diagnosis of keratoconus with the highest incidence in males, with a percentage of 66.7% and 33.3% in females. Visual acuity without pretreatment correction was 20/250 (1.25 LogMAR) and post treatment was 20/70 (0.85 LogMAR) ($p < 0.001$) in 12 months of evaluation after implantation of the intrastromal rings.

As conclusions, the present study presents changes in the values of visual acuity which evidences an improvement in the vision of the patients submitted to the implantation of intrastromal rings. The average age with the greatest recovery of visual acuity was between 21 to 30 years (45%), presenting better recovery 20/70 (0.85 LogMAR), while in the ages between 41 and 50 years presented little recovery 20/150 (1.05 LogMAR).

KEYWORDS: Visual acuity, Intrastromal Rings, Cornea, Keratoconus.

INTRODUCCION

En la actualidad existen muchas patologías que causan la pérdida de la visión de manera irreversible, alguna de las cuales pueden lograr mejora si son diagnosticadas y tratadas oportunamente; esté es el caso del Queratocono.

Davidson (2013) y Krachmer (1984), consideran al queratocono como un desorden no inflamatorio, progresivo y asimétrico que produce una ectasia axial en la córnea. Gokhale (2013) indica que suele empezar y evolucionar rápidamente en la segunda y tercera década de vida. Presenta una prevalencia muy variable, siendo más frecuente en poblaciones con disminución psíquica y física (Síndrome de Down, Síndrome de Marfan, etc.) y en diferentes razas.

Antiguamente, el padecer de Queratocono significaba la pérdida total de la visión de manera irreversible, el único tratamiento que se ofrecía era el trasplante de córnea en cual era desalentador para quien lo padecía dado que la probabilidad de conseguir un trasplante en corto tiempo era muy baja debido a la poca cultura de donación que maneja el país.

Los avances en la medicina permitieron el desarrollo de los segmentos o anillos Intraestromales (ICRS - Intrastromal corneal ring segment) dado que en nuestro país, esta técnica quirúrgica es relativamente nueva, no hay mucha información en lo que implica en la mejoría de la agudeza visual que refiere el paciente tras ser sometido a este tratamiento. La mayoría de los estudios realizados a nivel nacional, manejan un enfoque quirúrgico.

El presente estudio, fue elaborado con el fin de evaluar la mejoría del paciente que presenta agudeza visual tras la realización de esta cirugía, estableciendo esta mejoría a través de un antes y después (fase pre operatoria y fase post operatoria) del tratamiento al que se indujo. En la década actual, muchos estudios han demostrado la eficacia y seguridad que tiene la implantación de anillos intraestromales, logrando mejorar la agudeza visual, haciendo tolerable la adaptación

de lentes de contacto y reduciendo las probabilidades de trasplante de córnea, lo cual se traduce en la mejora de la calidad visual y anímica del paciente, pudiendo reintegrarse y conducirse favorablemente dentro de la sociedad.

Actualmente la implantación de anillos intraestromales, es el procedimiento quirúrgico que permite recuperar la pérdida de visión, en algunos casos de forma parcial; a través de la corrección refractiva, aunque no por ello se logra controlar la progresión de la misma. Tuft et al (1994) refiere que aplicando esta técnica quirúrgica permite que casi del 5 al 21 % de los pacientes que lo requieran, retrasen un trasplante cornea en estados avanzados. Esta nueva técnica quirúrgica viene siendo más usada en América Latina, en el Perú viene incrementando su aplicación, puesto que a nivel internacional con lleva a buenos resultados en el paciente.

En Colombia, Valencia (2010), muestra que en 28 ojos de 23 pacientes que fueron evaluados, la Agudeza visual sin corrección (AV_{SC}) mejoró en 76 % de los ojos y empeoró en 12 %; la Agudeza Visual con corrección (AV_{CC}) mejoró en 64.5 % de los ojos y empeoró en 24% en los primeros 12 meses del seguimiento.

En México, Malváiz-Ontiveros et al (2009), refieren que el promedio de agudeza visual pre operatoria fue 20/80 y a las 18 semanas de 20/30. La agudeza Visual final se distribuyó así: 4.39 % alcanzó el 20/ 20, 14.04 % llegó al 20/25, 42.98% logró alcanzar 20/30, 27.19% obtuvo 20/40 Y finalmente un 11.40% peor de 20/40.

En Cuba, Cuevas Ruiz et al (2009), muestra que la AV_{sc} mejoró en un 70.6% y AV_{cc} , mejoró en 82,4%.

En España, Vega-Estrada (2013), tras analizar 51 ojos (35 pacientes, rango de edades de 15 a 56 años) con implantes de ICRS mostraron que los cambios generados en el tejido corneal

resultaron significativos tras seis meses de la implantación en lo referente a la AVsc y AVcc. Además la edad no mostro correlación con los cambios queratométricos observados.

En lo que respecta a nivel nacional, el mayor referente lo tienen las investigaciones de Henríquez e Izquierdo (2009), logran alcanzar que todos los ojos intervenidos, obtenga AVsc de 20/30 o mejor. No había líneas oculares perdidas de AVcc en el pre operatorio, hubo una reducción estadísticamente significativa en la media máxima (2.66D, $p = 0.04$) y mínima (1.61D, $p = 0.03$) en los valores queratométricos al alta. Posteriormente, en un nuevo estudio Henríquez e Izquierdo (2011) muestran que la medida de AVsc tras la aplicación de la implantación de anillos intraestromales, fue 1,18 logMAR (20/400) antes de la operación y 0,46 logMAR (20/50) a los 12 meses de la intervención ($p < 0,001$). Reducciones estadísticamente significativas en la media máxima de (2,66 D, $p = 0,04$) y mínimo (1,61 D, $p = 0.03$). Tras estos hallazgos, Izquierdo y Henríquez (2014), determinan que la agudeza visual media no corregida fue 1,29 LogMAR (20/400) preoperatoria y 0,51 LogMAR (20/60) a los 3 meses ($P < 0,001$).

Todos estos estudios son orientados básicamente en la técnica quirúrgica, el presente estudio recolecta los datos de diferentes tipos de aplicación, lo que nos permite determinar de manera general si presenta mejora de la visión. Asimismo, se considera determinar los cambios que presenta la agudeza visual de la etapa pre a la post operatoria y si se entrelazan según sexo y rangos de edad.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Identificación y descripción del problema:

Con el desarrollo de nuevas técnicas orientadas a la recuperación de la visión en pacientes con diagnóstico de Queratocono; como es el caso de la implantación de anillos intraestromales, surgieron interrogantes al momento de precisar si los pacientes sometidos a este procedimiento presentaban alguna mejoría. Por lo que se pretende determinar, cuál será la agudeza visual post implantación de anillos intraestromales en pacientes tratados con diagnóstico de Queratocono. ¿Será este cambio benéfico para el paciente?

Si bien es cierto, este tratamiento en la mayoría de los casos presenta gran mejora de la calidad visual del paciente que lo padece.

1.2 Formulación de preguntas:

1.2.1 General

¿Cuál será la agudeza visual post implantación de anillos intraestromales en pacientes tratados con diagnóstico de Queratocono?

1.2.2 Específicas

¿Habrá una relación entre la mejoría de la agudeza visual y el sexo?

¿Dependerá la mejora de la agudeza visual de un grupo étnico?

¿Será beneficioso esto para el paciente?

1.3 Objetivos:

1.3.1 General:

Analizar la relación de la agudeza visual pre tratamiento y los cambios que ocurren en la agudeza visual post tratamiento (para determinar la agudeza visual post cirugía) en pacientes con diagnóstico de queratocono durante el año 2015.

1.3.2 Específicos:

Determinar la relación de la agudeza visual pre y post tratamiento según sexo.

Determinar la relación de la agudeza visual pre y post tratamiento según grupo etario.

Determinar el beneficio para el paciente.

1.4 Justificación:

Siendo el queratocono difícil en su manejo; principalmente al llegar a fases en las que la agudeza visual sólo se podría recuperar por medio de un trasplante de córnea, el desarrollo innovador del implante de anillos intraestromales representaría la posibilidad de mejorar la agudeza visual del paciente que lo padece, sin requerir el trasplante corneal, evitando posibles riesgos o complicaciones que puede presentar. Esto representa un potencial benéfico en la recuperación de la agudeza visual de los pacientes.

Actualmente los resultados obtenidos con respecto al implante de anillos intraestromales resultan ser escasos en lo que implica la agudeza visual. A nivel nacional las investigaciones previas presentan reportes enfocados a la contención de la ectasia corneal, así como las técnicas quirúrgicas empleadas para su implantación; en lo que se refiere a la mejoría de agudeza visual, los resultados obtenidos se ven de manera reducida.

Teniendo en cuenta que la medición de la agudeza visual y los exámenes complementarios efectuados para el correcto diagnóstico de esta entidad, es realizada por el profesional Tecnólogo

Médico Optometrista, por lo que su labor es de mucha importancia tanto en pre tratamiento, al efectuar los controles de la agudeza visual en el desarrollo de la enfermedad, como post tratamiento, realizando los controles en la evolución de la agudeza visual; razón por la que su accionar determina las acciones a tomar por el médico tratante, quien indica o no el tratamiento necesario para el paciente.

Por lo que esta investigación pretende determinar los cambios que se producen en la agudeza visual tras la implantación de anillos intraestromales en pacientes con diagnóstico de Queratocono. De esta manera se determinará el beneficio que obtendrá el paciente sometido a esta opción quirúrgica, con el fin de retardar o evitar el trasplante de córnea; que en la mayoría de casos puede conllevar al rechazo del botón corneal, así como de otras complicaciones posibles en un procedimiento tan riesgoso como este.

En nuestro país la procura de órganos no es bien recibida por creencias culturales, religiosas o por desconocimiento debido a la poca información manejada en la población, por lo cual es fundamental determinar otra opción viable en el tratamiento del Queratocono.

Los datos recolectados brindarán información sobre el antes y después de la agudeza visual, permitiéndonos determinar los cambios que se obtienen en los pacientes sometidos a este tratamiento. Esta serie de casos proveerán evidencia sobre la eficacia en la agudeza visual para el manejo del Queratocono, los cambios producidos luego de este tratamiento se verán reflejados en el aumento de la agudeza visual sin corrección y el cambio en respuesta a la refracción.

Asimismo, los datos servirán para crear una proyección epidemiológica de como este tratamiento influye en la mejora de la agudeza visual.

1.5 Alcances y Limitaciones:

La limitación más importante será la confiabilidad en los datos recolectados, al ser este trabajo basado en componentes subjetivos (referencias del paciente).

La suscrita se encuentra prevista de conocimientos necesarios para materializar esta investigación gracias a la información y conocimiento adquiridos durante el periodo de formación universitaria.

CAPITULO II:

MARCO TEORICO

2.1 Bases Teóricas:

2.1.1 Agudeza visual:

Aldaba (2006), define a la agudeza visual como la capacidad para percibir y diferenciar dos estímulos que están separados por un ángulo determinado, es decir el ángulo con el que se puede identificar el objeto más pequeño.

La agudeza visual no sólo es el resultado del ajuste óptico de las diversas estructuras ópticas, sino que va a depender del estado de toda la vía óptica. Por esta razón el proceso de la visión es más amplio que tan sólo la agudeza visual, por el que puede percibir información íntegra recogida de las vías visuales, para analizar y comparar con imágenes previas. (Aldaba, 2006)

Martín y Vecilla (2011), refieren que la agudeza visual presenta características fisiológicas de los que se obtienen varias definiciones importantes:

Mínimo Visible

Viene a ser la unidad más pequeña percibida pudes sistema visual.

Mínimo Separable

La capacidad para ver separados a dos objetos que se encuentran próximos.

Mínimo Reconocible

Está representado como la capacidad propia del sistema visual para reconocer y nombrar de forma correcta los objetos o su orientación.

2.1.2 Factores que afectan la Agudeza Visual

Desde el punto de vista teórico la máxima agudeza visual se situaría entorno los valores angulares de 0,5 minutos de arco, para diámetros populares de 2,0 mm, sin embargo clínicamente

esa agudeza visual normal se sitúa en torno a la unidad, por lo que diferentes factores físicos, fisiológicos y psicológicos pueden influenciar en ella. (Martín y Vecilla, 2011)

Factores Físicos

- Iluminación
- Color, contraste y tipografía de los optativos
- El tamaño y difracción pupilar.
- Las ametropías y aberraciones ópticas

Factores Fisiológicos

- La disposición de los foto receptores
- La excentricidad de la fijación
- La calidad de los movimientos sacádicos
- La edad del paciente
- El efecto de algunos medicamentos
- Enfermedades oculares
- Discapacidad neuronal

Factores Psicológicos

- Fatiga física o psicológica.
- Experiencias anticipadas a la prueba.

2.1.3 Optotipos

En optometría, las figuras o imágenes utilizadas para medida de la agudeza visual se denomina optotipos, sus diseños toman en cuenta principios fisiológicos propios de la agudeza visual. Aldaba (2006), refiere que estas figuras se componen por varios rasgos de los cuales cada uno debe subtender a un ángulo determinado para cada distancia.

De Escala Aritmética (Snellen)

Son los más usados en nuestro medio, su característica principal es que la letra se puede escribir en un cuadrado cinco veces mayor al grosor de la línea con la que se traza. El tamaño de imagen tiende hacer directamente proporcional al tamaño del test inversamente proporcional a su distancia.

El optotipo original fue presentada en 1862 (Snellen) presentando siete niveles compuestos por diferentes letras. Disponiendo el optotipo de mayor tamaño y van incrementando progresivamente la cantidad de optotipos por línea hasta llegar ocho optotipos en la línea de agudeza visual 20/20. (Martín y Vecilla, 2011)

De Escala Logarítmica (Bailey-Lovei)

Estos fueron diseñados a finales de los 70, con ella que pretendía conseguir el máximo estándar en la medida de la agudeza visual, para ello se necesitaba los siguientes requisitos:

Una progresión logarítmicas; fueron propuestos diferentes ratios, pero el más acertado fue la progresión 0,1 unidades logarítmicas

El número de optotipos por línea; la fiabilidad en la medida de la agudeza visual se debía a que presentaba el mismo número de optotipos en cada nivel.

El espacio entre letras y filas era igual al tamaño de los optotipos. La legibilidad de cada optotipo debía ser la misma en cada nivel. (Martín y Vecilla, 2011)

Distancia de la presentación de optotipos

La distancia para la toma de la AV en visión lejana puede variar de 6 hasta 4 m, dependiendo del diseño de optotipos utilizado; aunque si bien es cierto es recomendable usar una distancia mayor a 5 m que garantiza la inhibición de acomodación de esta manera se evitan errores al momento de la toma de medida. También se debe tomar en cuenta que el paciente debe estar ubicado de manera correcta, es decir sentado con la espalda recta (apoyado al respaldo de la silla), evitando el acercamiento hacia el optotipo, acortando la distancia en la que se presenta. (Martín y Vecilla, 2011)

2.1.5 Anotación de la Agudeza Visual

Fracción de Snellen

Esta fracción representa el tamaño angular del optotipo, expresado a distancia de presentación del test (metros o pies) y el tamaño del optotipo que se describe. El numerador representa la distancia del test y el denominador el tamaño del optotipo (letra).

Por lo que, si la AV es de 20/100 según la fracción de Snellen indicara que el paciente puede distinguir a una distancia de 20 pies (6 metros) lo que debería distinguir a 100 pies (30 metros).

La fracción de Snellen en unidad métrica de pies (20/20) es utilizada en algunos países de Latinoamérica, mientras que en Estados Unidos y el Reino Unido es utilizada la unidad métrica de metros (6/6). Teniendo en cuenta que 20 pies equivale aproximadamente a 6 metros (pie: 30,48 cm.) (Martín y Vecilla, 2011)

Escala Decimal

La escala decimal trabaja en base a la fracción de Snellen, es decir resuelve la fracción a un solo número. Por lo que la máxima agudeza visual corresponde a la unidad ($20/20 = 1,0$).

(Martín y Vecilla, 2011)

Mínimo Angulo de Resolución (MAR)

El mínimo ángulo de resolución (MAR) expresa a la AV en minutos de arco, indica el tamaño angular del mínimo optotipo reconocido de manera clara. Representa la quinta parte del tamaño del optotipo. Es así que si la AV es de 20/40 el MAR será de 2 minutos de arco. (Martín y Vecilla, 2011)

Logaritmo del Mínimo Angulo de Resolución (LogMAR)

Este tipo de escalas de optotipos representa una progresión logarítmica, manteniendo la misma cantidad de optotipos por línea, la misma separación entre filas y optotipos.

De modo que cada optotipo tiene un valor de 0,02 unidades logarítmicas ($0,02 \times 5 = 0,1$). Por lo que para calcular el logaritmo de MAR se realiza matemáticamente:

- Para AV 20/20, $MAR = 1$ y $\text{LogMAR} = \log_{10} (1,0) = 0$
- Para AV 20/200, $MAR = 10$ y $\text{LogMAR} = \log_{10} (10) = 1,0$

Así la máxima AV será cero, a la inversa de la escala decimal. Por lo que la mayor AV en logMAR será de valor negativo. (Martín y Vecilla, 2011)

Fig. 1 Equivalencias de los sistemas de anotación de la AA (Martín y Vecilla, 2011)

Snellen(m)	Snellen (ft)	Decimal	LogMAR	MAR
6/3	20/10	2,00	-0,3	115
6/3,75	20/12,5	1,60	-0,2	110
6/5	20/16	1,25	-0,1	105
6/6	20/20	1,00	0,0	100
6/7,5	20/25	0,80	+0,1	95
6/10	20/32	0,63	+0,2	90
6/12	20/40	0,50	+0,3	85
6/15	20/50	0,40	+0,4	80
6/20	20/63	0,32	+0,5	75
6/24	20/80	0,25	+0,6	70
6/30	20/100	0,20	+0,7	65
6/38	20/125	0,16	+0,8	60
6/48	20/160	0,12 5	+0,9	55
6/60	20/200	0,1	+0,10	50

2.1.6 Medida de la Agudeza Visual

Para Martín y Vecilla (2011), la AV habitualmente se mide primero de manera monocular y luego de manera binocular, clínicamente puede ser medida de tres formas:

Agudeza visual sin corrección (Avsc)

Se refiere a la tomada sin corrección visual (gafas); es decir sin compensación óptica.

Agudeza visual con corrección (Avcc)

Se refiere a la tomada con corrección; es decir con compensación óptica, puede ser con la corrección habitual o una nueva prescripción.

Agudeza visual con Agujero Estenoico (AVae)

Se refiere a la AV que se obtiene al mirar a través de un pequeño agujero (diámetro de 1,0). Este tipo de AV es utilizada en pacientes que no logran alcanzar una buena visión y a su vez no usan corrección, brinda un estimado de lo que se podría mejorar con correctores, si de manera contraria no se logra una mejoría podría indicar la presencia de un cuadro patológico.

Otras Formas de Agudeza visual

- Angular o morfoscópica.
- Fotópica, mesópica y escotópica.
- Visión lejana o cercana.
- Objetiva o Subjetiva

2.1.7 Propósito de la medida de la agudeza visual:

En la práctica profesional, la AV tiene como objetivo la realización de la refracción y el seguimiento en la evolución de diferentes patologías.

Aldaba (2006), sostiene que la AV tiene múltiples propósitos, entre ellos:

Medida de la salud ocular

Debido a las diferentes patologías que afectan el sistema ocular, su mayor representación es en la AV, ya que puede presentar disminución progresiva o pérdida súbita de la visión. Por lo que la AV es su mayor referente en la evolución de los casos.

Refracción y prescripción óptica

Se utiliza para cuantificar el poder de las lentes correctoras, a través de la manifestación de una imagen clara por parte del paciente.

Fig. 2.- Clasificación de la Agudeza Visual (OMS, 1994)

CLASIFICACIÓN	AGUDEZA VISUAL
Normal	20/20 – 20/60
Baja Visión	20/70 – 20/200
Deterioro Visual Severo	20/200 – 20/400
Ceguera	20/400 - NPL

2.1.8 Córnea

Riordan-Eva y Whitcher (2009), nos dice que la córnea es una estructura de gran poder refractivo, caracterizada por su transparencia, es un tejido avascular y representa la sexta parte de todo el globo ocular, es de forma oval; el diámetro del meridiano horizontal es mayor.

En la córnea se distinguen 5 capas desde su cara anterior hacia la posterior:

- Epitelio
- Membrana de Bowman
- Estroma
- Membrana Descemet
- Endotelio.

Tiene dos funciones fundamentales; permitir el paso de la luz por medio de la refracción, ayudando a focalizarla en la retina, la córnea representa las dos terceras partes de la refracción total del ojo, y la protección de las estructuras intraoculares.

Epitelio

Es un tejido epitelial estratificado, compuesto por 5 a 6 capas de células, que aumentan entre 8 y 10 en la zona periférica. Sus células más superficiales son escamosas y planas, similares a las células epiteliales de la piel, pero estas son no queratinizadas. Las células de la capa media tiene forma alada a medida que se profundizan. La capa interna está formada por células columnares muy juntas (células basales). La capa epitelial forma un grosor de 51 μ , uniforme de gran regularidad y muy conectadas entre ellas por medio de diferentes uniones. (Riordan-Eva y Whitcher, 2009)

Membrana de Bowman

Es un tejido especial transparente de aproximadamente 17 micras, está conformada por fibrillas uniformes de colágeno tipo I. Se encuentra adherida al epitelio corneal mediante fibras de colágeno de tipo VII, sumado a otras estructuras y proteínas que producen una compleja adherencia entre ellas. A diferencia del epitelio, la membrana de Bowman no puede regenerarse. (Riordan-Eva y Whitcher, 2009)

Estroma

Esta capa constituye el 90% del espesor corneal, constituye un grosor de 500 micras aproximadamente, formado por queratocitos, colágeno; fundamentalmente de tipo I; y matriz celular. El colágeno estromal se encuentra altamente organizado formando lamelas en red, en cada lamela las fibras de colágeno corren de manera paralela entre sí de limbo a limbo. (Riordan-Eva y Whitcher, 2009)

Membrana Descemet

Esta capa tiene un grosor entre 2 y 20 micras (de infancia a etapa adulta), constituye la membrana basal del endotelio. Las irregularidades que se producen en esta membrana se

conocen con el nombre de córnea gutata, que en ocasiones afecta la salud del endotelio siendo una de las razones más comunes para la queratoplastia. (Riordan-Eva y Whitcher, 2009)

Endotelio

Es una capa única de células escamosas de 5 micras de espesor, predominan las células hexagonales en un área aproximada de 18 micras. Posterior al nacimiento estas células no se reproducen. Su función principal es la de regular el paso del fluido que entra a la córnea desde la cámara anterior. Con la edad, se produce una pérdida de las células endoteliales; cuando una de estas muere, las células adyacentes ocupan su espacio cambiando su tamaño (polimegatismo) y forma (pleomorfismo). (Riordan-Eva y Whitcher, 2009)

2.1.9 Queratocono

Gokhale (2013), dice que el queratocono es una enfermedad no inflamatoria y degenerativa que comprometen la integridad estructural de la matriz de colágeno al interior del estroma corneal, siendo su principal característica una ectasia localizada en forma de cono, que suele comenzar y evolucionar con más rapidez en la segunda y tercera década de vida, siendo más frecuente en poblaciones con disminución psíquica y física (síndrome de Down, Síndrome de Marfan, etc.) y con diferencia entre razas.

Tuft (1994), refiere que el queratocono tiene una interrelación homogénea de la matriz de colágeno que se pierden por degeneración del estroma corneal y por ende se alteran las propiedades biomecánica y viscoelásticas; derivando en el adelgazamiento del estroma acompañado del aumento de la curvatura corneal.

Kamboruglu (2008), manifiesta que el trauma ocular debido al frotamiento mecánico que inducen las lentes de contacto podría desencadenar en las personas con predisposición genética, es decir que presenten enfermedades atópicas como el asma y la alergia.

Izquierdo y Henriquez (2014), proponen que estudios ultraestructurales más reciente, han demostrado que en el queratocono la patología de 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.

Tradicionalmente, cuando el avance del queratocono repercutía significativamente en la integridad corneal y las lente de contacto no se toleraban se recurría al tratamiento quirúrgico mediante la queratoplastia penetrante. Hoy en día se manejan otros tratamientos entre los que se incluye a la implantación de anillo Intraestromales, aumentando así las posibilidades del paciente para recuperar a visión.

2.1.10 Signos y Síntomas.-

Gokhale (2013), refiere que en los primeros estadios no se observan signos con el biomicroscópio, según avanza la ectasia los signos observados incluyen:

- Adelgazamiento estromal con desplazamiento con del ápex córnea.
- Cicatriz corneal.
- Estrías de Vogt.
- Nervios corneales marcados.
- Anillo coloreado en la base del cono (anillo de Fleischer), formado por depósito de hierro.

2.1.11 Clasificación del Queratocono.-

La literatura médica presenta varias propuestas en los sistemas de clasificación del queratocono, el más antiguo y ampliamente utilizado sería el sistema de Amsler - Krumiech (AK), que clasificar queratocono en cuatro etapas, basadas en la refracción, queratometría central, espesor corneal y en presencia o ausencia de cicatrización.

Otros de estudios, como el estudio de evaluación colaborativa longitudinal de queratocono (CLEK), esta escala utiliza los cambios producidos en la visión, queratometría, signo biomicroscópico, cicatrización corneal y calidad de vida específica a la visión, usados como medidas para definir la etapa gravedad de la enfermedad. El análisis topográfico no se utiliza en estas clasificaciones.

Hasta el momento ninguno de los sistemas que más se utilizan incorporar datos corneales, ni analizan el mapa de grosor corneal de manera completa. En el recién publicado *Global Consensus on Keratoconus and Ectatic Diseases* (2015), actualmente no existe un sistema de clasificación clínicamente adecuado para el queratocono. El sistema AK, es el más más utilizado y más antiguo en comparación con los sistemas actuales; de imagen moderna, además de no reconocer ningún cambio que no se relacione con la superficie anterior de la córnea. Los mapas de espesor corneal también muestran limitaciones de confiar en una medición apical única. La lectura apical y el más fino muestran que las diferencias entre sí pueden variar mucho, especialmente en córneas queratocónicas donde a menudo el cono se encuentra desplazado.

Es así que algunos autores proponen en este artículo desarrollar un sistema de clasificación dependa de algunas similitudes con los sistemas más antiguos; sistema AK para datos anteriores; pero que considerará las siguientes deficiencias: la falta de datos corneales posteriores, la fidelidad del grosor corneal apical, considerar la agudeza visual y una diferenciación de lo normal y lo anormal; considerando que los diferentes parámetros que tienden a caer en diferentes grados de las clasificaciones anteriores.

Teniendo en consideración las carencias de los sistemas antiguos para clasificar al queratocono, es que proponen un nuevo sistema de clasificación denominado ABCD; (A) examina el radio de curvatura superior, (B) el radio de curvatura posterior, (C) la mejor agudeza

visual corregida en visión lejana y (D) un modificador (-) para ninguna cicatriz, (+) para cicatrices que no oscurecen detalles del iris y (++) para cicatrices que si oscurecen detalles del iris.

Fig. 3.- Clasificación del Queratocono (*Global Consensus on Keratoconus and Ectatic Diseases*, 2015)

CRITERIOS ABCD	A	B	C	D	Cicatrices
	RCA (zona de 3mm)	RCP (zona de 3mm)	Zona más delgada (um)	AV (Distancia lejana)	
GRADO 0	> 7.25 mm (< 46.5 D)	> 5.90 mm (< 57.25 D)	> 490 um	≥ 20/20 (≥ 1.0)	-
GRADO I	> 7.05 mm (< 48.0 D)	> 5.70 mm (< 59.25 D)	> 450 um	< 20/20 (< 1.0)	-, +, ++
GRADO II	> 6.35 mm (< 53.0 D)	> 5.15 mm (< 65.5 D)	> 400 um	< 20/40 (< 0.5)	-, +, ++
GRADO III	> 6.15 mm (< 55.0 D)	> 4.95 mm (< 68.5 D)	> 300 um	< 20/100 (< 0.2)	-, +, ++
GRADO IV	< 6.15 mm (> 55.0 D)	< 4.95 mm (> 68,5 D)	≤ 300 um	< 20/400 (< 0.05)	-, +, ++

*RCA: Radio de Curvatura Anterior

*RCP: Radio de Curvatura Posterior

Gómez y Tan (2015), refieren que este sistema es relativamente fácil de utilizar, tiene la ventaja de clasificar a cada componente independientemente; pudiendo reconocer subclínicamente a la enfermedad y agregando un grado “0”, que refleja de mejor manera la ausencia probable del desarrollo de esta enfermedad. Este sistema de clasificación depende directamente de la tomografía corneal; al reproducir los datos de la cara posterior de la córnea, y de la paquimetría; en el punto más delgado del ápice corneal. Esta nueva clasificación presenta a la poca familiaridad con el uso del radio de curvatura en lugar de las tradicionales dioptrías como

un obstáculo para su uso. Al ser el radio de curvatura independiente del índice de refracción, permite el uso de la misma medida de ambas superficies (anterior y posterior).

Este sistema de clasificación permite la transmisión de datos anatómicos y funcionales; carentes en la clasificación de Amsler-Krumeich, Al transmitir esta información de ambas superficies corneales, esta se centrará en el punto más delgado del ápice corneal, donde por lo general ocurre la formación del cono, agregando una indicación para cicatrices corneales y la medida de la agudeza visual. De modo que esta clasificación permite el mejor planeamiento del tratamiento que se usará, ya que las diferentes superficies corneales pueden responder de manera más susceptible a los tratamientos médicos o quirúrgicos. (Gómez y Tan, 2015)

2.1.12 Segmentos o anillos intraestromales (ICRS – *Intrastromal corneal Ring Segment*)

El primer registro de los anillos intraestromales nos lo muestra Barraquer (1966) que nos dice que están fabricados en acrílico de diferentes grosores, diámetros apicales y longitudes de arco; presentan un orificio en cada extremos permitiendo un fácil manejo e inserción. Con el pasar de los años algunos modelos han sido eliminados, manteniendo las mejores características en los modelos más actuales.

Barraquer (1966), refieren que su acción mecánica responde a la adición de estos a la periferia de la córnea ocasionando un aplanamiento en la zona central. Según Boxer (2003), los argumentos de Barraquer no parecían ser muy exactos, planteando que la implantación de los ICRS en el tercio más interno del estroma, induce un efecto mecánico sobre este, ejerciendo fuerza en los lados opuestos al cono desplazando a la zona adelgazada al centro de la córnea, produciendo un aplanamiento en la córnea creando una superficie regular que amenora el error refractivo y las aberraciones.

Hoy en día se dispone de múltiples diseños, con diferentes diámetros apicales (5; 5,5; 6; 7 mm), diferentes espesores (150 y 450 um), diferentes arcos (de 90° a 360°) y diferentes técnicas para la implantación.

2.1.13 Implantación de anillos intraestromales

Vega-Estrada (2013), nos dice que la implantación de anillos intraestromales como método aditivo, ayuda a la regularización de la superficie corneal, reduciendo el astigmatismo corneal y las aberraciones de alto orden (HOA). Las primeras referencias que se tienen sobre la utilización de anillos intraestromales (antes llamados segmentos corneales) en pacientes con diagnóstico de queratocono fueron publicadas en el año 1998 por Collins en el Ocular Surgery News y posteriormente en otras publicaciones. Existen otros indicios que datan del año 1994, donde este tipo de cirugía se utilizaba como corrección de la miopía, por lo que a lo largo de todo este tiempo la técnica quirúrgica ha ido evolucionando.

Mulet (2010), nos dice que existe dos tipos de implantación quirúrgica, una manual y otra asistida por laser Femtosegundo. En el tipo manual, la incisión de entrada, resección de túneles y la profundidad, son conseguidas con instrumentos quirúrgicos específicos. En el tipo asistido, el túnel se forma por pulsos programados a gran magnitud, que se alternan con pulsos de menos energía produciendo la separación del tejido evitando algún tipo de quemadura.

2.2 Términos Básicos:

- Agudeza Visual.- Es la capacidad para identificar de manera clara letras o números una tabla de optotipos estandarizados, a una distancia específica.
- Anillos Intraestromales.- Denominación otorgada a dos semicírculos de metacrilato, que se utilizan de manera quirúrgica por los Oftalmólogos para la contención de la ectasia corneal con el fin de evitar la queratoplastia (Trasplante de Córnea).

- Córnea.- Membrana ocular, de consistencia transparente, tiene forma de disco arqueado, altamente enervada. Constituye la parte anterior del globo ocular antes del iris, siendo el lente de mayor magnificación del sistema ocular. (43 Dioptrías)
- Queratocono.- Afección ocular que causa el estiramiento del tejido corneal, provocando que la córnea tome forma de cono.

2.3 Hipótesis:

Al ser esta investigación de tipo cuasi experimental, se formuló la siguiente hipótesis:

H_a : Hay diferencia significativa entre los resultados de la agudeza visual en el pre y post tratamiento.

H_0 : No hay diferencia significativa entre los resultados de la agudeza visual en el pre y post tratamiento.

2.4 Variables de estudio:

Variable Independiente:

- Efecto del tratamiento con Anillos Intraestromales.

Variable Dependiente:

- Medida de la Agudeza Visual

Variables Demográficas

- Edad y Sexo.

2.5 Operacionalización de Variable

Variable	Tipo de Variable	Clasificación	Escala de Medición	Valores	Definición Conceptual
Agudeza Visual PRE	Cualitativa	Ordinal	Razón	20/20 ó mejor	Medición de visión lejana con un optotipo (Snellen)
				20/25 – 20/40	
				20/50 – 20/100	
				20/200 – Cuenta dedos (CD)	
Agudeza Visual POST	Cualitativa	Ordinal	Razón	20/20 ó mejor	Medición de visión lejana con un optotipo (Snellen)
				20/25 – 20/40	
				20/50 – 20/100	
				20/200 – Cuenta dedos (CD)	
Edad	Cuantitativa	Ordinal	Número de años	Infante	0 – 10 años
				Adolescente	11 – 20 años
				Joven	21 – 30 años
				Adulto	31 – 40 años
				Adulto Mayor	41 – 50 años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Razón	Femenino	Mujer
				Masculino	Hombre

CAPITULO III:

METODO

3.1 Tipo y Diseño de Estudio

Se planteó un estudio de diseño cuasi experimental, porque se tomaron los datos previos al tratamiento y estos fueron comparados con los datos posteriores al tratamiento. Es de carácter retrospectivo y transversal porque el proceso en el paciente se realizó antes de formular el proyecto y los datos son adquiridos y comparados en un solo momento.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población:

Estuvo constituida por los pacientes que acudieron al servicio de córnea en un hospital nacional durante el periodo de enero del 2014 a junio del 2015.

3.2.2 Muestra:

Fue constituida por los pacientes con diagnóstico de queratocono y que fueron tratados quirúrgicamente en el periodo de estudio.

3.2.3 Unidad de análisis:

Un paciente con diagnóstico de queratocono tratado con implante de anillos intraestromales y tiene control de agudeza visual pre y pos tratamiento durante el periodo de estudio y que cumplen los criterios de selección.

3.2.4 Criterios de Selección

3.2.4.1 Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de Queratocono.
- Pacientes con controles periódicos de 12 meses.
- Queratoconos no asociados a otras patologías.

3.2.4.2 Exclusión

- Pacientes cuya córnea no presentó cicatrices.
- Pacientes sin asistencia a los controles programados.

3.3 Recolección de datos

Se revisó las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de queratocono, seleccionando aquellos que cumplan los criterios de evaluación, tomando como datos la agudeza visual que presentaron los pacientes desde el momento de ingreso (pre tratamiento), intervención quirúrgica y controles (post tratamiento) Durante el período de estudio comprendido desde enero del 2014 a junio del 2015.

3.3.1 Instrumento

Para el logro de los objetivos planteados se elaboró una ficha adoc donde se anotó los datos de interés para el estudio, tomados de la historia clínica del paciente con el diagnóstico de queratocono.

3.4 Procesamiento de datos

Las fichas recolectadas, fueron registradas en una base de datos del programa SPSS, para luego ser procesadas con una herramienta estadística del mismo programa.

Para la comprobación de la hipótesis se aplicó la prueba T de Student y así determinar el efecto ocurrido en la agudeza visual post tratamiento.

El nivel de significancia con un error del 5%. $P < 0,05$, rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

3.5 Aspectos Éticos

Se mantendrá el anonimato de los pacientes involucrados en el presente estudio, así como la confidencialidad sobre el manejo de los datos personales y médicos del paciente.

CAPITULO IV:

RESULTADOS

Se estudiaron 33 pacientes que cumplieron los criterios de selección, se analizaron las variables medidas en las etapas pre y post implantación de los segmentos intraestromales.

La agudeza visual muestra una mejoría relevante posterior a la implantación de anillos intraestromales como tratamiento del Queratocono. En la etapa pre quirúrgica, los pacientes mostraron un promedio de AVsc de 20/400 (1.25 LogMAR), mientras que en la evaluación post quirúrgica, control a 12 meses de la implantación, la AVsc promedio es de 20/70 (0,89 LogMAR). Probando que el tratamiento presenta mejoras en la agudeza visual, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Agudeza visual pre y post tratamiento de anillos intraestromales (N: 33)

		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre OD	33	1.25	0.40	0.07
	Post OD	33	0.89	0.47	0.08
Par 2	Pre OI	33	1.25	0.34	0.06
	Post OI	33	0.81	0.41	0.07

En relación al sexo, se obtuvo el 66.7% (22) del sexo masculino y 33.3% (11) de sexo femenino, observándose que el diagnóstico de queratocono tiene mayor incidencia en el sexo masculino (22 pacientes), con un promedio preoperatorio de 1.22 (20/250 Snellen) y en el postoperatorio de 0.8 (20/70 Snellen); mientras que por el lado femenino (11 pacientes), el

promedio preoperatorio fue de 1.32 (20/400 Snellen) y en el postoperatorio de 1.05 (20/150 Snellen), siendo mínima la mejora, como se nota en la tabla 2.

Tabla 2.- Promedio de recuperación visual por sexo.

Sexo	Pre	Post	Nº Pac
Femenino	1.32	1.05	11
Masculino	1.22	0.8	22

En la tabla 3, se muestra la distribución de pacientes según edad, observándose igual porcentaje en las categorías de 11 a 20 años y de 21 a 30 años. La menor edad es de 9 años y la máxima de 47 años. La media es de 21.61 y la desviación estándar es de 7.17. Por lo que se evidencia la teoría que nos dice que el Queratocono tiende a desarrollarse en la segunda y tercera década de vida (Gokhale, 2013).

Tabla 3. Frecuencia de edades de los pacientes con Queratocono.

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje
1-10 años	1	3,0
11-20 años	15	45,5
21-30 años	15	45,5
31-40 años	1	3,0
41-50 años	1	3,0
Total	33	100,0

La categoría comprendida entre las edades 21 a 30 años, presentó la mayor mejoría a nivel de categorías de edades, siendo el promedio de AVsc preoperatoria de 1.22 (20/250 Snellen), y muestra una mejoría en el postoperatorio de 0.85 (20/70 Snellen), mientras que, de modo contrario, la categoría de 41 a 50 años, muestra cambios desfavorables en la recuperación de la agudeza visual, como se puede observar en la tabla 4. Los datos fueron tomados en base a un periodo de controles de 12 meses de evaluación, no podemos precisar si posterior a este periodo hubo mejoras.

Tabla 4. Muestra de mejora de la agudeza visual por rangos etarios.

Edad (años)	AVsc Pre	AVsc Post
1 a 10	1.6	0.6
11 a 20	1.27	0.88
21 a 30	1.22	0.85
31 a 40	1.3	0.35
41 a 50	1	1.05

Los valores estadísticos obtenidos a través de la prueba de Student para dos muestras relacionadas (Anexo 1), las medidas de la AVsc mostraron una mejoría significativa tras la implantación de los anillos intraestromales, siendo el promedio de AVsc pre quirúrgico de 20/400 (1.25 LogMAR) y postquirúrgico de 20/70 (0.89 LogMAR), lo que evidencia la recuperación de la agudeza visual, lo que se verá reflejado en una mejor tolerancia de la corrección óptica debido a la disminución del defecto refractivo.

DISCUSION

El propósito principal de este estudio es demostrar la mejora de la agudeza visual comparando los valores preoperatorios con los resultados después de la implantación de anillos intraestromales en pacientes que fueron diagnosticados con Queratocono y que tuvieron un control de 12 meses posoperatoriamente.

En estudios previamente realizados, tienen un enfoque prioritario en la técnica quirúrgica, sin embargo a modo de probar la mejora utilizada, se toma la agudeza visual antes y después del tratamiento. Con respecto a los valores encontrados en estudios previos a nivel nacional, Henríquez e Izquierdo Jr. (2011) muestran que la medida de AVsc tras la aplicación de la implantación de anillos intraestromales, fue 1,18 logMAR antes de la operación y 0,46 logMAR a los 12 meses de la intervención ($p < 0,001$). Los mismos autores, en el año 2014, establecen que la AVsc fue de 1,29 LogMAR preoperatoria y tras la implantación es de 0,51 LogMAR a los 6 meses ($p < 0,001$). (Henríquez e Izquierdo, 2014).

Los resultados obtenidos en el presente estudio, señalan que el promedio de AVsc antes de la intervención fue de 20/250 (1.25 LogMAR) y después de la implantación de los anillos intraestromales fue de 20/70 (0.85 LogMAR) ($p < 0.001$).

Ambos estudios utilizan el mismo tipo de población, por lo que hay mucha semejanza entre los estudios realizados a nivel nacional. Sin embargo, cabe puntualizar que en los estudios realizados con anterioridad no hay referencias específicas sobre las mejoras relacionadas con el sexo, ni precisa las edades relativas de los pacientes estudiados, por lo que no se puede comprobar si los resultados hallados fueron manejados bajo los mismos criterios de evaluación que esta investigación.

Una diferencia significativa entre los estudios realizados previamente a nivel nacional, es que fueron realizados en el sector privado, por lo que la población manejada fue sometida a tratamientos previos que optimizan al tejido corneal para que de esta manera la implantación de los anillos intraestromales tenga mejores resultados; tratamientos que debido a su elevado costo, no son accesibles para algunos de los pacientes que acuden a una institución del estado (hospital nacional).

Cabe resaltar que este estudio tomó como referencia los resultados de diferentes técnicas quirúrgicas realizadas por diferentes cirujanos, a diferencia de los antecesores que se basan en una técnica quirúrgica efectuada por el mismo cirujano en toda su población de estudio. Es decir, nos permite tener una visión general de lo que implica la mejoría de la visión después de la implantación de anillos intraestromales, sin depender de la técnica quirúrgica, de los tratamientos previos a la implantación o la edad, si no que se pueda comprobar que tan solo con efectuarse la implantación de los anillos intraestromales va a producir la mejoría en la agudeza visual.

Durante el periodo de evaluación se tomó como población de estudio a pacientes que no desarrollaron la progresión de la ectasia (cono) durante el periodo de 12 meses y que todos presentaron una mejoría significativa en la agudeza visual. No obstante, sería necesario un periodo de seguimiento más largo para poder confirmar la estabilidad de los resultados.

Entre la población estudiada, podemos comprobar que la presencia de queratocono es de mayor incidencia en el sexo masculino (66,7%), mientras que en el sexo femenino se encuentra en menor porcentaje (33,3%). También se precisa que entre la tercera década de vida (de 21 a 30 años, 45,5%) es donde el queratocono tiene un mayor desarrollo, tal como lo indica la literatura (Gokhale, 2013).

Analizando por grupos edades, la categoría 21 a 30 años presentó el mayor porcentaje de pacientes que padecían de queratocono, siendo su promedio inicial de 20/250 (1.22 LogMAR), logrando alcanzar un promedio de 20/70 (0.85 LogMAR), lo que significó que los pacientes dentro de este rango de edades presenta mayor tendencia en la recuperación de la visión. De modo opuesto, la categoría de 41 a 50 años presenta menos progreso, siendo su promedio inicial de 20/200 (1.0 LogMAR) ocurriendo un pequeño retroceso en la evolución posoperatoria de 20/250 (1.05 LogMAR), lo que se podría interpretar como que a mayor edad la enfermedad ha progresado de manera considerable lo que no le permite un alto grado de mejoría (Tuft, 1994)

La mayor recuperación de la agudeza visual la presentó el sexo masculino cuyo promedio inicial fue de 20/250 (1.22 LogMAR) evolucionando a 20/70 (0.81 LogMAR), lo que se interpreta beneficiosa para el paciente. En el sexo femenino, presentó un promedio inicial de 20/400 (1.32 LogMAR), marcada diferencia en comparación con el grupo de sexo masculino; y evolucionando en apenas 20/150 (1.05 LogMAR). Lo que representa una gran mejora en la recuperación de la agudeza visual, pero fue menor en comparación con el grupo masculino (Gokhale, 2013)

Para concluir, la mejora en la agudeza visual sin corrección, es fundamental para el paciente que fue sometido al tratamiento, sumado a que se predispone de mejor forma a la adaptación de correctores visuales (lentes oftálmicas, lentes de contacto)

CONCLUSIONES

1. La agudeza visual sin corrección presentó una mejoría significativa después del procedimiento de implantación de anillos intraestromales como tratamiento del queratocono.
2. Los pacientes de sexo masculino presentaron una mayor mejora de la agudeza visual.
3. Los pacientes comprendidos entre las edades de 21 a 30 años, presentaron mejor recuperación de la agudeza visual después del tratamiento.
4. La implantación de anillos intraestromales es beneficiosa en diferentes grados para los pacientes que se someten a este tratamiento, presentaron mejora a corto y largo plazo.

RECOMENDACIONES

- Incentivar la cultura de prevención de enfermedades.
- En infantes, evitar el frotamiento constante de los ojos.
- Acudir a un chequeo médico oftalmológico anual.
- Acudir oportunamente a los centros de salud ante el primer signo o síntoma de alarma.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aldaba M, Sanz E, Martín R. Medida de la Agudeza Visual. Ver y Oír. 2006; 209:462-7
- Barraquer JI. *Modification of refraction by means of intracorneal inclusions. International ophthalmology clinics.* 1966;6(1):53-78.
- Boxer Wachler BS, Christie JP, Chandra NS, Chou B, Korn T, Nepomuceno R. *Intacs for keratoconus. Ophthalmology.* 2003;110(5):1031-1040.
- Cuevas Ruiz J.; Teresa Escalona Leyva E.; De la Caridad Castillo Pérez A.; Pérez Parra Z.; López Hernández S. Resultados del tratamiento con anillos de Ferrara en pacientes con diagnóstico de queratocono. *Revista Cubana de Oftalmología.* 2009
- Davidson AE, Hayes S, Hardcastle AJ, Tuft SJ. *The pathogenesis of keratoconus. Eye.* 2013.
- Gokhale NS. *Epidemiology of keratoconus. Indian journal of ophthalmology.* 2013;61(8):382-383.
- Gomes J, Tan D. *Global Consensus on Keratoconus and Ectatic Diseases; Volumen 34, Número 4, abril 2015: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/257382355>*
- Henriquez, M.; Izquierdo, L. Jr. MD; Bernilla, E. *Ferrara Intraestromal Corneal Rings Implantation With Sequential Collagen Cross-linking Procedure for the Treatment Of Keratoconus. ARVO Annual Meeting Abstract. April 2009*
- Henriquez, Maria MD; Izquierdo, Luis Jr. MD; Bernilla, Cesar MD; McCarthy, Martin MD. *Corneal Collagen Cross-Linking Before Ferrara Intraestromal Corneal Ring Implantation for the treatment of Progressive Keratoconus.* 2012
- Izquierdo, Luis Jr. MD; Henriquez, Maria MD. *360 Degree intrastromal corneal ring for advanced keratoconus. ASCRS – ASOA. April, 2014*

- Kamburoglu G, Ertan A. *Intacs implantation with sequential collagen cross-linking treatment in postoperative LASIK ectasia*. J Refract Surg. 2008 Sep;24(7):S726-9
- Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. *Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders*. Survey of ophthalmology. 1984;28(4):293-322.)
- Malvázquez-Ontiveros R., Ramírez-Gómez A., Palacios-Machuca G., Sánchez A. Análisis de capacidad visual y refracción postcolocación de anillos intraestromales en pacientes con queratocono. 2009
- Martín R, Vecilla G. Manual de Optometría. 2011;1:3-21
- Mulet ME, Perez-Santonja JJ, Ferrer C, Alio JL. *Microbial keratitis after intrastromal corneal ring segment implantation*. J Refract Surg. 2010;26(5):364-369.
- Riordan-Eva, P. y Whitcher, J. P. (2009) *Oftalmología general de Vaughan y Asbury 14^a edición*. México. D.F.: Editorial El Manual Moderno Vega-Estrada A, Alio JL, Brenner LF, Burguera N. *Outcomes of intrastromal corneal ring segments for treatment of keratoconus: 180 five-year follow-up analysis*. Journal of cataract and refractive surgery. 2013;39(8):1234-1240.
- Tuft SJ, Moodaley LC, Gregory WM, Davison CR, Buckley RJ: *Pronostic factors for the pgression of keratoconus*. *Ophtalmology* 1994, 101:439-447
- Valencia JF, Resultados visuales de segmentos intraestromales para el queratocono. 2010. Colombia. Universidad Industrial de Santander.

ANEXOS

ANEXO 1: ANALISIS ESTADÍSTICO

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				gl	Sig. (bilateral)
		Media	DS	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Par 1	Pre OD – Post OD	.36091	.58574	.15322	.56860	32	,001
Par 2	Pre OI – Post OI	.43697	.45701	.27492	.59902	32	,000

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pre OD & Post OD	33	0,131	0,467
Par 2	Pre OI & Post OI	33	0,301	0,088

ANEXO 2: FICHA ADOC PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
N° HC.		EDAD		SEXO	
DX.			Antecedentes		
			Qx Oftalmologicas		
Fecha de Cirugía			Fecha de alta		
AVsc PRE			AVsc POST		
Antes de			Al alta médica		
Qx.			(último control)		
OBS.					