

Universidad abierta Interamericana
Sede regional Rosario

Facultad de Medicina



“Tratamiento quirúrgico del queratocono con anillos intracorneales.”

Autora: Romina Andrea Pérez.

Tutores: Prof. Dr. Alejo Vercesi
Dr. Gabriel Bercovich

Julio 2006

Agradecimientos:

Quiero agradecer fundamentalmente, a mis tutores, Dr. Alejo Vercesi; Dr. Gabriel Bercovich, por haber aceptado gustosamente a guiarme en éste trabajo final, brindándome su valioso tiempo y experiencia, en forma desinteresada y generosa; abiertos en todo momento al debate durante el surgimiento de discrepancias en el desarrollo del mismo.

También agradezco, a la “Clínica de ojos del Dr. Carlos Ferroni”, por haberme permitido recabar los datos necesarios para mi investigación.

No quisiera concluir, sin antes destacar la importancia, de la formación que me brindaron todos y cada uno de los excelentes profesores que transitaron en el curso de mi paso por la universidad; debido a que sin ellos no hubiera podido llegar a esta instancia de la carrera.

Quiero dedicar éste trabajo a mis padres, y a toda mi hermosa familia; que me dieron fuerza, a través de su cariño y contención, durante todos estos años.

También se lo dedico, a mis compañeros de estudio, que transitaron junto a mí la carrera desde el inicio, y con los cuales sembré una linda amistad.

Y finalmente, quiero agradecer, a esa persona con la que forjé una amistad inseparable que espero y anhelo perdure por siempre...

Resumen

Objetivos: Evaluar la eficacia del implante quirúrgico de anillos intracorneales, en pacientes portadores de queratocono, por medio de comparación de la agudeza visual sin y con corrección, previa y posteriormente a la cirugía. Como objetivos secundarios, se intentará conocer la existencia, si la hubiera, de predominio por sexo, la incidencia de bilateralidad, la aparición de complicaciones y la presencia de antecedentes de asociaciones clínicas relacionadas con la patología.

Material y Métodos: Estudio retrospectivo, comparativo y observacional, de 49 pacientes (62 ojos), que fueron intervenidos por un mismo cirujano (GB), en el período comprendido entre Diciembre del 2003 a Febrero del 2006. Se realizó un seguimiento por un plazo de tres meses posteriores a la cirugía. Se evaluaron: edad, sexo, antecedentes, tolerancia a LC, agudeza visual pre y post quirúrgica, resultado de topografía y paquimetría, tipo y espesor de anillo colocado y retoques. Los pacientes fueron incorporados al estudio, en base a los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos.

Resultados: La edad media fue de 36.5 años, con un DE: 10.4. La distribución por sexo, fue de 23 mujeres y 26 varones. La afección fue bilateral en el 55.1%. La AVCC media, pasó de 0.41 con un DE 0.25 en el precx; a 0.80 con un DE 0.20 a los tres meses postcx. La AVSC media varió de 0.26 con un DE 0.20 en el precx; a 0.55 con un DE 0.20 en el postcx. El 40% mejoró su visión entre 0.10 y 0.30 décimas; el 19.3% lo hizo entre 0.40 a 0.60; y el 14.5% ganó entre 0.70 a 0.80 décimas. Se observó una muy baja incidencia de complicaciones, realizándose retoque a 6 pacientes, por exudados en el canal y superficialización; en sólo uno se realizó un injerto penetrante de cornea.

Conclusión: El queratocono se presenta en forma bilateral en la gran mayoría de los pacientes; no presentando predominio por sexo. Se relaciona débilmente con antecedentes patológicos de importancia, como la atopía. El implante quirúrgico de anillos intracorneales en el tratamiento de éstos pacientes, ha demostrado ser un procedimiento eficaz; mejorando la AV sin y con corrección posteriores al acto quirúrgico. El mismo no requiere un número importante de retoques, ni presenta un alto riesgo de complicaciones.

Palabras claves: distrófias corneales, queratocono, anillos de Ferrara, transplante de cornea.

Índice

Carátula

Agradecimientos

Resumen

Introducción 1

Marco teórico

Distrofias y degeneraciones 3

Clasificación 4

Queratocono 6

Clínica y biomicroscopía 7

Estudios topográficos 9

Histopatología 10

Patogenia 10

| Tratamiento 13

Queratoplastia 14

Anillos intracorneales de Ferrara 15

Características del anillo 16

Mecanismo de acción 17

Indicaciones y contraindicaciones 17

Nomograma 18

Técnica quirúrgica 18

Complicaciones 20

Fotos 26

Objetivos 29

Material y métodos 30

Resultados	34
Discusión	43
Conclusión	46
Referencias	47

Introducción

El queratocono o “cornea cónica”, es un desorden del ojo humano que si bien raramente causa ceguera, llega a interferir significativamente la visión, invalidando al paciente en la realización de sus actividades habituales.

Es una afección incluida en el grupo de las distrofias ectásicas corneales; en la cual la forma normal, redondeada o en “vidrio de reloj” de la misma, se distorsiona, desarrollándose una prominencia en forma de cono. Dado que la cornea representa el componente principal del aparato dióptrico ocular, la visión disminuye significativamente al deformarse de ésta manera; provocando un astigmatismo irregular de tipo miópico, difícil de corregir con lentes aéreas; generando una importante disconformidad visual en el paciente que la porta.

La mayoría de los casos se inician en la pubertad, progresando durante varios años, en forma rápida, gradual o intermitente. La afección suele ser bilateral y en general asimétrica; y a pesar de que las causas son todavía desconocidas, una de las teorías más difundidas le atribuye un origen genético. La incidencia en Argentina, es de 1 cada 1800 habitantes y el 7% de éstos tienen antecedentes en la familia.

El diagnóstico se realiza fundamentalmente por los hallazgos encontrados en un estudio sencillo conocido como “topografía”; a través de la cual se pueden evidenciar los primeros cambios en la curvatura corneal, cuando éstos pasan completamente desapercibidos en la biomicroscopía durante los estadios iniciales.

Las modalidades terapéuticas incluyen el uso de gafas y lentes de contacto; aptas para lograr corrección de la agudeza visual en períodos tempranos; pero debido a la inevitable progresión de la enfermedad, éstas se tornan deficientes e intolerables para el paciente por su necesidad de uso permanente.

Hasta hace poco tiempo, la única opción disponible para éstos casos, era el trasplante de cornea o “queratoplastia”. Dada su invasividad, posibilidad de rechazo

y complicaciones; además de la dificultad en conseguir un donante, los pacientes temían llegar a este estadio, y trataban de evitarlo por todos los medios posibles.

No fue sino hasta 1986, cuando el Dr. Paolo Ferrara inicia la investigación de implantes de anillos intracorneales, inicialmente para el tratamiento de pacientes afectados por miopías moderadas y elevadas. Luego se comienza a pensar en los beneficios que éstos podrían generar en pacientes con queratocono, intolerantes a lentes de contacto y con indicación de trasplante. Así, en 1995, se implanta el primer anillo, con resultados satisfactorios, importante corrección de la ametropía y perfecta tolerancia de la prótesis; dando de esta forma vía libre a su utilización a partir de 1996. Esto revolucionó la terapéutica, y dio una opción para los pacientes portadores de esta invalidante afección.

Debido a la acción "ortopédica" y a los beneficios brindados por esta técnica, en cuanto a mejoría visual, baja morbilidad, buena tolerancia y posibilidad de retoques; es que abordo su estudio en éste trabajo; tratando de evaluar su eficacia en términos de mejoría de agudeza visual pre y postoperatoria; a través de un estudio retrospectivo, comparativo y observacional en un grupo de 49 pacientes (62 ojos) portadores de queratocono, en un centro oftalmológico de la ciudad de Rosario.

Marco Teórico

Una amplia gama de patologías pueden afectar la cornea.

Dentro de ellas, se encuentra, el grupo de las enfermedades degenerativas y distróficas. Incluidas en ésta rama, encontramos las ectasias corneales, como el queratocono, que es de especial interés conocer en este trabajo; para poder abordar así sus distintas modalidades terapéuticas, haciendo especial hincapié en los beneficios y eficacia que proporcionan a los pacientes el implante quirúrgico de anillos intraestromales de Ferrara; siendo éste el objetivo primario de la investigación.

Así, a continuación, mencionaré sucintamente las entidades nosológicas antes comentadas como introducción, para posteriormente describir en profundidad el queratocono.

Las *distrofias y degeneraciones* corneales comprenden una variada serie de entidades que, en su conjunto, quedan al margen de los tipos etiopatológicos clásicos como las inflamaciones, infecciones, traumatismos o neoplasias, si bien las degeneraciones pueden ser consecuencia de procesos previos, pertenecientes a alguno de dichos grupos.

En su mayoría encontramos cambios en la *transparencia* de la cornea, provocados por la formación de depósitos de materiales anómalos. En algunos casos son la *curvatura y espesor* corneales los más afectados, causando ectasias como el queratocono.

Su incidencia en general es baja y su repercusión es muy variable, desde pasar completamente desapercibidas o ser simples curiosidades, hasta provocar una pérdida de visión severa y constituir una indicación para transplante de cornea. (2)

Existen diferencias calificativas entre los dos grupos:

Las *distrofias* representan un grupo de alteraciones *primarias y espontáneas*, casi siempre *bilaterales y simétricas*, de predominio *central*, de inicio *precoz* en la vida y de

progresión en general lenta. Éstos rasgos descriptivos implican una naturaleza no inflamatoria y nos remiten a la idea clave de defecto o *fallo genético*, con expresión fenotípica localizada en la cornea. (2)

Las *degeneraciones* corneales, por el contrario, tienden a ser *periféricas* o *excéntricas* (al menos en el principio) y a menudo *unilaterales* o a presentar mayor *asimetría* en caso de ser bilaterales. Su origen es *tardío* o al menos no suele ser precoz, y su progresión es más evidente. A menudo son *secundarias* a otras patologías locales o sistémicas, con frecuencia inflamatorias y acompañadas de vascularización corneal, o bien a cambios ligados al envejecimiento o agresiones ambientales. (3-15)

La presencia de antecedentes familiares, indicando un origen hereditario, constituye la diferencia más concluyente entre las distrofias y las degeneraciones. (8)

Las distrofias pueden *clasificarse* según la capa histológica de la cornea donde asienten sus principales manifestaciones (no necesariamente su origen), de la siguiente manera: (1)

1) *Del epitelio*

- a) Distrofia de Meesman
- b) Distrofia de Cogan
- c) Erosión recidivante atraumática
- d) Distrofia de Lisch

2) *De la membrana de Bowman*

- a) Distrofia de Reis-Buckler
- b) Distrofia de Fleisher-Gruber

3) *Del estroma*

- a) Distrofia Granular(Groenow tipo I)
- b) Distrofia macular(Groenow tipo II)
- c) Distrofia reticular(Habb-Dimmer)

d) Distrofia cristalina(Schnyder)

4) *Del endotelio*

a) Distrofia de Fuchs

b) Distrofia polimorfa posterior(PPD)

c) Distrofia endotelial hereditaria congénita(CHED)(1)

Las degeneraciones, por su parte lo harán, según sean seniles o corneales:

1. *Deg. Seniles*

1.1. Arco senil(gerontoxon)

1.2. Arco juvenil(embriotoxon)

2. *Deg. Corneales*

2.1. Queratopatía en banda

2.2. Deg. Marginal(de Terrien)

2.3. Deg. Grasosa o lipídica

2.4. Deg. Hialína o nodular (de Salzmann)

2.5. Deg. Esferoidea o queratopatía de Bietti

2.6. Deg. por sobrecarga (metálicas, medicamentosas, etc.)

2.7. otras:

2.7.1. Anillo blanco límbico de Vogt

2.7.2. Deg. Marginal senil

2.7.3. Deg. Amieloide secundaria (1)

Y las ectasias, las dividiré según su alteración sea de predominio central, periférico o generalizado:

1) *Axial, central o paracentral*

a) Queratocono anterior

b) Queratocono posterior

2) *Generalizada*

a) Queratoglobos

3) *Periférica*

a) Deg. Marginal pelúcida

b) Deg. Marginal de Terrien

c) Queratotoro(1)

QUERATOCONO

Definido como una ectasia corneal axial de origen no inflamatorio. En el se produce un adelgazamiento de predominio central o paracentral inferior que causa aumento progresivo de la curvatura corneal, con miopía, astigmatismo irregular miópico y protusión apical cónica. (Ver figuras N° 1)

Es una enfermedad relativamente frecuente. Su *incidencia* (anual) es entre 1 y 4.6 por 2000 hab. Y su prevalencia de 54.5 por 100000 (0.05%). (4) En la Argentina, una de cada 1800 personas la padecen (7). Se presenta en todos los grupos étnicos y no existe predominio sexual. Aunque es frecuente la asimetría y puede parecer inicialmente unilateral, mediante estudio topográfico es bilateral en un 96% de los casos. (4) La mayoría, no presentan historia familiar de queratocono, pero se han descrito genealogías con un patrón de herencia autosómico dominante o recesivo. La fotoqueratoscopía ha demostrado que miembros de la familia aparentemente no afectados presentan astigmatismo y una inclinación corneal en pendiente aumentada.(8)

Se han descrito asociaciones clínicas con patologías locales y sistémicas, y aunque muchas de ellas son probablemente causales, tal multiplicidad hace sospechar que ésta entidad pueda ser el resultado de distintos procesos patológicos. (4)

Clínica y Biomicroscopía :

La forma típica de presentación ocurre en la pubertad y progresa durante los siguientes 10 a 20 años. Sin embargo, puede aparecer desde el nacimiento hasta al menos la cuarta o quinta década. La progresión suele ser mayor cuanto más joven es el paciente, pero es variable y a menudo asimétrico, pudiendo avanzar o detenerse a cualquier edad. (8)

Ópticamente genera una miopía axial, combinada con un astigmatismo irregular y disminución progresiva de la agudeza visual. La miopía asociada al queratocono es ante todo de origen corneal y progresa con la ectasia, si bien la biometría indica que la porción vítrea del eje antero posterior es algo mayor en estos pacientes respecto a los controles amétropes.(4)

Se presentan en su evolución, tres fases:

- En la *fase inicial* el aspecto biomicroscópico puede ser normal y el único síntoma un defecto visual que no puede corregirse completamente con gafas, (4) cambios frecuentes en la graduación, muchas veces asociado con picor y frotamiento ocular. Son pacientes que mejoran la agudeza visual con agujero estenopeico y lentes de contacto. (8) Los estudios topográficos permiten detectar muy precozmente cambios típicos en la curvatura corneal. (14) La paquimetría también puede medir el adelgazamiento antes de que sea visible con la lámpara de hendidura.

- En la *fase intermedia* se hace visible el adelgazamiento central o paracentral inferior y aparecen uno o varios de los signos clásicos:

- *Protrusión cónica*, con dos posibles patrones: uno más central, circular o “en forma de pezón”, y otro más amplio, oval o “caído”. El ápice del primero tiende a situarse algo ínfero nasal, mientras en el segundo es más periférico y suele ser ínfero temporal. (4)

➤ *Estrías de Vogt*: finas líneas verticales por compresión en la membrana de Descemet (MD) o el estroma profundo. Pueden hacerse desaparecer temporalmente con masaje digital, o inducirse mediante la colocación de una lente de contacto rígida gas permeable. (8)

➤ *Anillo de Fleischer*: una línea epitelial de hierro (hemosiderina) que forma un arco o circunferencia alrededor de la base del cono. Se aprecia mejor con la iluminación oblicua de azul de cobalto.(8)

➤ *Opacidades superficiales*: en el vértice del cono, entre el epitelio y el estroma anterior. Pueden ser desde puntos o líneas fibrilares, nébulas planas, hasta nódulos prominentes. Corresponden a roturas en la capa de Bówman y la cicatrización subsiguiente. (4)

➤ *Opacidades profundas*: menos frecuentes, pueden oscilar desde un aumento de la densidad óptica de la membrana de Descemet-endotelio, hasta placas irregulares que se explican por cicatrización en respuesta al estrés o a micro roturas de la MD. (4)

➤ *Aumento de la visibilidad de los nervios corneales*. (8)

▪ En la *fase avanzada* el adelgazamiento y la ectasia se hacen severas y explican la acusada distorsión o pérdida visual. Los conos de tipo central se hacen más prominentes, los excéntricos tienden a caer más. Pueden aparecer signos externos como el de Munson (deformación en V del párpado inferior al mirar hacia abajo), o el de Rizzuti (un reflejo luminoso en el limbo nasal al iluminar desde el lado temporal).(4-8)

La cicatrización va progresando: la superficial lentamente, pero pueden aparecer opacidades profundas que corresponden a micro roturas o macro roturas de la MD. Cuando ocurre esto último, se produce un edema masivo del estroma, con

pérdida de la visión súbita, inyección conjuntival y dolor, episodio que se conoce como *hidrops* o queratocono agudo. Suele resolverse en semanas o meses dejando un leucoma profundo que puede ser único o múltiple y a veces se vasculariza. (4-8)

Estudios topográficos:

Son instrumentos capaces de medir la curvatura local en numerosos puntos de la superficie corneal. Los primeros sistemas derivan del disco de Plácido. (Ver figura N° 2) Los fotoqueratoscopios confirmaron que el primer signo del queratocono es un encurvamiento de la cornea ínfero temporal, progresando hacia la periferia y los demás cuadrantes. Los videoqueratoscopios asistidos por ordenador permiten obtener mapas codificados según colores (calientes para las zonas más curvas, y fríos para las más planas), así como diversos índices cuantitativos. Estos instrumentos producen mapas de la curvatura corneal. (14)

Los rasgos definatorios del queratocono han quedado así establecidos como:

- Aumento de la curvatura o potencia dióptrica (por encima de 45 D y sobre todo de 47 D) en un área relativamente central de la cornea, rodeada de áreas concéntricas de potencia decreciente.
- Asimetría de las curvaturas entre las mitades superior e inferior (en especial cuando el índice I-S es mayor de 1,4 D)
- Angulación de al menos 30° entre las direcciones de los radios o semi-meridianos de mayor curvatura por encima y debajo del eje horizontal (150° o menos entre ellos, siendo lo normal 180°) (4)

Diversos índices cuantitativos pueden facilitar el reconocimiento de patrones topográficos de queratocono, como combinaciones del valor dióptrico central (K central), la simulación de la queratometría clásica (sim K), índices de asimetría inferior-superior (I-S), lateral (derecha vs. Izquierda), o de angulación entre semiejes radiales (SRAX); diferenciándolo de sujetos normales y de otras patologías corneales.

Nuevas tecnologías sustituyen al disco de Plácido por una rejilla proyectada sobre la cornea (fotogrametría *raster*, sistema PAR), o por el barrido con hendiduras (sistema *Orbscan*), y permiten así obtener mapas *realmente topográficos* o de elevaciones.(14)

Histopatología:

Los cambios clásicos en el queratocono incluyen adelgazamiento del estroma corneal, depósitos de hierro en la capa basál del epitelio, y roturas en la capa de Bówman. En el estroma habría solo una discreta disminución del número de lamelas de colágeno y aumento de la distancia interfibrilar, sobre todo en las capas posteriores y fases tardías, predominando una reducción del espesor de las lamelas con desarreglo y compactación de las fibrillas en la porción anterior. Además de los queratocitos aparecen fibroblastos normales y en degeneración. (11)

La distensión de la MD más allá de su punto de ruptura elástico causa el queratocono agudo. La retracción de la MD subsiguiente a la rotura da lugar a su separación del estroma, con los bordes enrollados como un pergamino. La reparación se produce por migración del endotelio sobre ambas caras de la MD desprendida y del estroma denudado, depositando nuevo material hasta restaurar una barrera continua.(4)

Patogenia

La causa del queratocono supuso por largo tiempo un misterio y sigue aún irresuelta. El adelgazamiento corneal que lo caracteriza debe seguramente a una pérdida de sus componentes estructurales. Sin embargo, los mecanismos implicados no se conocen con claridad. Las tres vías para investigar la causa incluyen el análisis de sus asociaciones clínicas, los estudios bioquímicas y los genéticos. (4)

Asociaciones clínicas: A pesar de la larga lista de asociaciones, la forma de presentación más frecuente del queratocono es idiopática, esporádica y aislada.

Las asociaciones más claras ocurren con el síndrome de Down (0,5 a 20% tienen queratocono), y con la amaurosis congénita de Leber (30% en los mayores de quince años).

Este hecho se ha atribuido al frecuente frotamiento ocular que en primer caso se explica por la blefaritis asociada y en el segundo por la maniobra de estimulación óculodigital. (4)

El posible factor por trauma mecánico (frotamiento ocular) podría hallarse también en la asociación del queratocono con la atopía, la queratoconjuntivitis vernal, el síndrome del párpado flácido o con el porte de lentes de contacto. (10)

Los pacientes con queratocono, en general, se frota los ojos más que el resto de la población, con más fuerza y de cierta manera concreta, como emplear movimientos rotatorios y con la articulación interfalángica proximal del dedo índice. Así, el frotamiento, ha resultado ser el factor etiológico más significativo en un análisis multivariable sobre queratoconos. (4)

También se ha propuesto como causa de la aparición del mismo la utilización de lentes de contacto duras. En general es difícil reconocer que fue antes, su uso o el queratocono. Si bien el problema tiende a desaparecer cuando se dejan de utilizar las lentes, en algunos casos es permanente. (8)

Un segundo grupo de asociaciones se refiere a enfermedades del tejido conectivo, como el síndrome del párpado flácido, o el de Marfán, síndrome de Ehlers-Danlos, osteogenesis imperfecta, prolapso de válvula mitral, entre otras. (9)

También está documentada la asociación del queratocono con otras afecciones oftálmicas como: Retinitis pigmentaria, catarata congénita, aniridia, microcornea, esclerótica azul, retinopatía del prematuro, etc. (8)

Estudios bioquímicos: El déficit de componentes estructurales en el queratocono puede deberse a dos tipos de procesos bioquímicos:

1) Un *defecto en la síntesis* o ensamblaje, sea por:

a) Formación insuficiente o defectuosa de las componentes extracelulares del tejido corneal (colágeno, proteoglicanos, etc)

b) Distensibilidad aumentada del tejido corneal, con deslizamiento de las fibras o de las lamelas de colágeno.

2) Una *degradación excesiva* del colágeno o de otros componentes, en general por la acción de enzimas proteolíticas, lo que a su vez puede deberse a:

a) Niveles aumentados de las proteasas u otras enzimas catabólicas.

b) Niveles disminuidos de los inhibidores de las proteasas. (4)

Se ha observado una reducción heterogénea de la síntesis de colágena I por queratocitos de queratocono, así como un cambio en la expresión del colágeno tipo IV.

Una reducción en la síntesis también podría deberse a pérdida de los propios queratocitos por aumento de la apoptosis, sea ésta mediada por liberación de la IL-1 u otro mecanismo. La densidad de receptores para IL-1 en los queratocitos del queratocono se ha hallado cuadruplicada. Así, factores exógenos como el uso de lentes de contacto, atopía y frotamiento ocular, causarían micro traumatismos epiteliales y por consiguiente liberación de IL-1 en respuesta a la agresión, actuando ésta sobre queratocitos sensibilizados, con el resultado de pérdida de masa tisular. (4)

Las teorías por degradación excesiva se apoyan en el hallazgo de niveles aumentados de proteasas y otras enzimas catabólicas, ligados a una reducción de los inhibidores de las mismas. (8)

Genética: La mayoría se presentan como casos aislados, aparentemente esporádicos. Existen no obstante numerosas evidencias que sugieren importantes influencias genéticas en su patogenia, en concreto:

- La bilateralidad de la afección.

- La frecuente simetría de las alteraciones topográficas en ambos ojos.
- La afectación de parejas de gemelos homocigóticos, los cual no parece ocurrir en los dicigóticos.
- Los casos con afectación familiar en varias generaciones. Al menos 6 a 15% de los pacientes tienen familiares afectados.

El principal candidato a ser el objeto de las mutaciones responsables del queratocono es el colágeno. (4)

Tratamiento

Las opciones terapéuticas dependen de la severidad del queratocono y del grado de astigmatismo irregular miópico que el paciente presente. Cuando la enfermedad se encuentra en un período inicial, se puede conseguir una buena agudeza visual con el uso de gafas. Pero a medida que el queratocono avanza se hace indispensable la colocación de lentes de contacto (LC). (4-16)

Lentes de contacto: Pueden emplearse con éxito en un 90% de los pacientes, desde las blandas o tóricas, pasando por las rígidas permeables al gas y las híbridas, hasta combinaciones con una lente dura a caballo de una blanda. El problema surge, por el hecho de que al generarse un roce continuo por la lente, se producen traumatismos y con ello complicaciones por su uso casi permanente como: erosiones, nubéculas, y nódulos corneales; que conducen invariablemente a su intolerancia. (4)

Cuando suceden los inconvenientes planteados, y las lentes no logran una buena y estable corrección visual en el paciente, se pasa al planteo de otras modalidades de tratamiento. Por mucho tiempo, el siguiente paso fue el transplante de cornea, en

cualquiera de sus formas. Actualmente se cuenta con una opción previa, menos invasiva y totalmente reversible y reajutable, como lo es la colocación de anillos intracorneales.

Pasaré a describir el trasplante de cornea y explicar sus ventajas y desventajas; para luego abordar de lleno los anillos de Ferrara, que es el tema que compete específicamente a éste trabajo.

El trasplante de córnea o *queratoplastia* es una intervención quirúrgica en la cual se sustituye tejido corneal dañado por tejido corneal sano. (17)

La probabilidad de que un paciente con queratocono acabe necesitando un trasplante se ha cifrado en un 10 a 20%. (4) En general, podríamos decir que las principales acciones de la queratoplastia son:

- mejorar la agudeza visual
- restaurar la morfología de la córnea
- eliminar tejido inflamado que no responde a la terapéutica farmacológica
- una función estética (17)

Técnicamente hemos de distinguir tres tipos de queratoplastia:

- *Queratoplastia Laminar*
- *Epiqueratoplastia*

Éstas dos técnicas no se emplean actualmente en el tratamiento del queratocono; pasando con ello a describir la técnica utilizada. (13)

➤ *Queratoplastia Penetrante*: consiste en la sustitución de toda la córnea, inclusive la membrana de Descemet y el endotelio. Así pues su indicación principal es para las afecciones de capas profundas. (17) El riesgo de

sufrir algún episodio de rechazo se encuentra en un 10 a 31%. Por otra parte, el astigmatismo y ametropía residuales siguen siendo un problema no resuelto y el paciente tiene una notable probabilidad de seguir necesitando gafas, lentes de contacto o cirugía refractiva tras la queratoplastia. (4) Entre las complicaciones que pueden presentarse en forma temprana, podemos citar: las sinequias anteriores, uveítis, y la midriasis paralítica postoperatoria, debida posiblemente a la isquemia iridiana producida por la presión de la lesión corneal contra el iris. Tardíamente pueden hacerse presente el glaucoma y el astigmatismo. (8)

Como vemos, si bien la queratoplastia es un tratamiento eficaz y posible de realizar en pacientes con queratocono avanzado; tiene una alta incidencia de rechazos y varios tipos de complicaciones; sin mencionar la dificultad para acceder a un donante. Por todo esto se plantea desde hace un tiempo el implante de anillos intracorneales como paso previo al trasplante, en aquellos pacientes intolerantes a lentes de contacto y con una disminución de su agudeza visual que reduce su calidad de vida.

Historia de los anillos: Los primeros trabajos sobre implantes intracorneales fueron realizados por Barraquer en 1949.

En 1986 se inicia, por el Dr. Ferrara y Mediphacos, la investigación de implantes intracorneales teniendo como objetivo la corrección de miopías moderadas y elevadas, considerando que las técnicas entonces existentes permitían apenas la corrección de pequeñas miopías de hasta 6 dioptrías. (5)

En 1991 se decidieron las dimensiones y la forma de la prótesis; contando ya con el torno computadorizado y, por lo tanto, con prótesis de dimensiones definidas, capaces de permitir la creación de un normograma. Se realiza entonces, el primer implante en un paciente ambliope y anisometrope, utilizando queratectomía parcial con microqueratomo. Los resultados fueron presentados en 1994 en un Congreso Internacional en Sao Pablo, el mismo no se mostró satisfactorio, por lo que se desarrolla la técnica de tunelización usada actualmente. En 1995 se implanta el primer anillo en paciente con trasplante de cornea y queratotomía radial. El resultado fue satisfactorio, con corrección de la ametropía y perfecta tolerancia de la prótesis. Después de 6 años, la paciente se encontró, con la cornea compensada y la refracción estable. La excelente tolerancia de la cornea trasplantada al implante, dio la seguridad necesaria para aplicar la técnica en corneas con queratocono y así, a partir de 1996, se implantan los anillos en éstos pacientes, intolerantes a lentes de contacto y con indicación para trasplante de cornea. En esa época no existían en la literatura relatos del uso de anillos corneales en corneas patológicas. Éstos solo comenzaron a ser referidos por Colin en 1998, en publicaciones de la Ocular Surgery News. A partir de 1999 se inicia la utilización del anillo para corrección de ectasias de cornea pos-Excimer Láser. A partir del 2000 se pueden encontrar en la literatura, trabajos como el de Lovisolo refiriendo el uso de éstos implantes para la misma finalidad. (5)

Características del anillo intraestromal

Son dos segmentos de 160° de arco con un orificio en cada extremidad, confeccionado en acrílico Perspex CQ. Tienen un diámetro de 5 mm y poseen una base plana de 600 micras, variando el espesor de 150 a 350 micras. Tienen una sección triangular que produce un efecto prismático que previene la visión de halos. (5-19) (Ver figuras N° 3)

Mecanismo de acción

- ❖ Aplanamiento central y periférico de la cornea, preservando su esfericidad. A mayor espesor y menor diámetro del anillo, mayor corrección dióptrica.
- ❖ Disminución de la profundidad de la cámara anterior, tal como es revelado por la biomicroscopía ultrasónica.
- ❖ Regularización de la superficie corneal a través de un movimiento de báscula provocado por la superficie plana de la base del anillo.
- ❖ Paralización de la evolución del queratocono, disminución de las opacidades presentes en el ápice del cono, reducción de síntomas como prurito, fotofobia y dolor ocular. (5)

Indicaciones y contraindicaciones

Está indicado en:

1. Miopías moderadas y elevadas hasta 11 dioptrías
2. Queratocono con estructura corneal funcionante.
3. Astigmatismos irregulares elevados pos-transplante de cornea
4. Astigmatismos irregulares pos-queratotomía radial
5. Ectasia corneal pos-Excimer láser

Con respecto al queratocono, debe ser considerado el grado evolutivo, la tolerancia o no a lentes de contacto y la estabilidad o no del proceso. (5)

Está contraindicado en:

- 1) Conos muy avanzados, con curvaturas superiores a 75 dioptrías y opacidades apicales importantes
- 2) Hydrops agudo
- 3) Paciente con atopía intensa (deberá ser tratado previamente)
- 4) Cualquier proceso infeccioso en actividad, local o sistémico (5)

Normograma: La selección del anillo dependerá de la ametropía y, tratándose del queratocono del grado evolutivo del mismo.

Grado evolutivo	espesor anillo	dioptría a ser corregida
Cono I	200 Micras	-4,25 a -6D
Cono II	250 Micras	-6,25 a -8D
Cono III	300 Micras	-8,25 a -10D
Cono IV	350 Micras	-10,25 a -12D

El uso de éste nomograma permite asociar los dos: el grado evolutivo del queratocono y la ametropía existente. De esta forma, si tenemos un paciente con cono incipiente y alta miopía, utilizaremos un anillo de 350 micras, y así sucesivamente. (20)

Técnica quirúrgica

Preparación para la cirugía: el día de la cirugía, no hay restricciones en la dieta. Excepto que se haya planificado anestesia general (casos excepcionales), en cuyo caso el ayuno no deberá ser inferior a 6 hs. Es recomendable que el paciente tome una ducha

que incluya el aseo del cabello. Antes de ingresar al quirófano se le cambiará la ropa para mayor confort (5).

Instrumentación necesaria:

- Espátula doble y simple de Ferrara
- Espátula de Suárez
- Marcador de zona óptica de 3,5,7mm
- Marcador de incisiones radiales de 8mm
- Marcador de ángulos de Méndez.
- Gancho de Sinsky normal o invertido.
- Pinza de Mc Pherson-Albertazzi recta delicada y recta modificada.
- Bisturí de diamante preseteado de hoja rectangular de 1mm. (21)

La cirugía es realizada con anestesia tópica (buvivacina, proparacaína), por presentar algunas ventajas con respecto a la general: mejor fijación del ojo en su posición primaria con la consiguiente disminución de las veces que hay que tomar la conjuntiva bulbar, por lo que se logran menos hemorragias y edemas postoperatorios; y mejor manejo del paciente en un proceso quirúrgico ambulatorio. La anestesia general se reserva para el manejo de los pacientes que no deseen ser operados con anestesia tópica o donde el cirujano se encuentre más cómodo y tranquilo para realizar éste procedimiento. En este caso se debe tener la precaución de marcar el eje visual previamente a la inducción anestésica. (21)

Se procede a la marcación del eje visual por medio del microscopio de luz axial en la cornea, independientemente de la pupila. Enseguida se delimita la zona óptica de 5-7mm con violeta de genciana a fin de visualizar éstas marcas que son muy importantes para la realización del túnel intracorneal. (ver figura N° 4) Se elige el eje más curvo de la cornea, donde serán realizadas las incisiones radiales, con bisturí preseteado y calibrado para el 80% de la espesura de la cornea por paquimetría intraoperatoria. (Ver figura N° 5) Posteriormente, con la espátula de Suárez, se realiza el bolsillo intraestromal (ver figura N° 6) por donde será introducida la espátula doble de Ferrara para confeccionar los túneles (ver figura N° 7), a través de los cuales serán colocados y posicionados los segmentos del anillo (ver figura N° 8). (19) Se lava la herida y el túnel, verificando la correcta coaptación de la misma; de no ser así se coloca un punto de nylon 10/0 para cerrarla correctamente; y se da por terminado el acto quirúrgico. (21) Los segmentos pueden implantarse como segmentos únicos, dobles simétricos o dobles asimétricos, haciendo referencia la asimetría al grosor del anillo. Todo el procedimiento dura alrededor de 15 minutos. (19)

Medicación postoperatoria: Consiste en antibióticos, corticoides, lubricantes y eventualmente analgésicos. Será necesario mantener la cobertura antibiótica por más de 20 días, debido a que la herida corneal se encontrará discretamente entreabierto al estar bajo tensión, por lo que tardará la formación del tapón epitelial. (21)

Complicaciones: Podemos encontrarlas en el pre, intra o postoperatorio, siendo éstas las siguientes:

Preoperatorias:

- ❖ Paciente con demasiada expectativa
- ❖ Error en la indicación

- ❖ Error en la elección del espesor del anillo.
- ❖ Error en la elección del eje a colocar.

Intraoperatorias:

- ❖ Túnel superficial
- ❖ Túnel corto
- ❖ Perforación de la cámara anterior.
- ❖ Ausencia del anillo en el estuche
- ❖ Pérdida del segmento al tomarlo
- ❖ Ruptura del anillo al colocarlo
- ❖ Ulceras epiteliales

Postoperatorias: La incidencia de las mismas es muy baja (3 al 5%), pero las que pueden presentarse son:

- ❖ Infección: en el pos-operatorio inmediato o tardíamente asociada al uso de lentes de contacto. En el primer caso, la conducta es remover el segmento del túnel acometido e instituir terapia intensiva con antibióticos. En el caso de las tardías, puede o no haber necesidad de remover el segmento, dependiendo de la pérdida o no de sustancia corneal y de la intensidad de la infección.

- ❖ Exudados en el canal: aparición de material blanco rodeando al implante, cuando la incisión corneal no quedo correctamente cerrada. Si bien tal hallazgo no es grave por si solo, será necesario hacer el diagnóstico

diferencial con exudados infecciosos. Reconocida su esterilidad se procede al lavado y colocación de un punto; o a la retirada del segmento y repetición del procedimiento mas adelante. (21)

❖ Migración: habitualmente los pacientes portadores de queratocono son atópicos y presentan prurito intenso. El acto de frotar los ojos puede desplazar los segmentos, llevándolos cerca de las incisiones y posibilitando la extrusión de los mismos.

❖ Extrusión: resulta de la implantación superficial o de la migración de los segmentos. Este evento se puede prevenir a través de los exámenes de rutina, removiendo el segmento antes de que el mismo se exponga, reimplantándolo después de algún tiempo.

❖ Descentralización: el anillo deberá estar situado, obligatoriamente, en la base del cono. Por lo tanto, la centralización del procedimiento deberá ser realizada siempre teniendo en cuenta el reflejo.

❖ Halos y reflejos: pueden estar presentes en los primeros meses, raramente son referidos por el paciente.

❖ Hipo e hiper-corrección: son complicaciones relativas si consideramos que el objetivo principal de la cirugía es ortopédico y que la corrección visual final deberá ser realizada utilizando los métodos convencionales. La mayoría de los casos quedan hipo-correctos, si es analizado el componente esférico. Los astigmatismos, en general, son hiper-correctos con la inversión del eje del mismo.

❖ Opacidades perianulares: son pequeños depósitos blancos, opacos, que aparecen a lo largo de la fase interna del anillo. No tienden a crecer y no perjudican el desempeño visual, siendo apenas antiestéticos el examen biomicroscópico. (5-6-18)

Precauciones a tomar en el pos-operatorio:

Durante 30 días, el paciente deberá tener especial cuidado en prevenir cualquier tipo de contaminación (infección). Deberá evitar los baños de inmersión (piletas de natación, playa, etc.), actividades físicas, frotarse los ojos y usar maquillaje. Durante los primeros 10 días, tendrá que bañarse y lavarse el cabello sin permitir que se le mojen los ojos. La asepsia debe ser realizada con solución fisiológica salina estéril y gasas esterilizadas, muy cuidadosamente, para evitar cualquier traumatismo. Es importante que lave sus manos cuidadosamente con jabón líquido tipo Pervinox y se seque con toallas descartables antes de limpiarse la cara y colocarse las gotas. El protector plástico deberá ser usado sólo para dormir durante 30 días (para evitar que se toque accidentalmente mientras duerme). Este protector deberá ser lavado diariamente con Pervinox. El paciente debe dormir sobre el lado opuesto al ojo operado. Cuando se coloca los colirios antes y luego de la cirugía el gotero no debe tocar el ojo ni la piel del párpado. (19)

Observando el pos-operatorio de los pacientes, la curva de recuperación visual y estabilización de la refracción demora en promedio tres meses. El comportamiento de la visión obedece a un modelo. En general la mejoría de la visión es rápida, al día siguiente, el paciente ya lo percibe. Sin embargo, retrocede en las primeras semanas y al final del primer mes, el paciente relata que en el pos-operatorio inmediato veía mejor. A partir del primer mes, la visión comienza a mejorar y al tercer mes se estabiliza. Entonces se puede corregir la ametropía residual, si es necesario, utilizando

anteojos, lentes de contacto y hasta implantando lentes intraoculares para corrección de la alta miopía (5). Los casos menos avanzados tienen mejor pronóstico, mejorando no sólo topográficamente sino también clínicamente con ganancia en la mayoría de los casos de tres o más líneas de mejor agudeza visual corregida. (18)

Se observa que aquellos pacientes con conos centrales tienen un plazo de recuperación mayor, es decir que el aplanamiento central es más lento, siendo que aquellos conos descentrados se recuperan más rápidamente. Esto puede deberse al desplazamiento del ápice de la cornea para su posición fisiológica delante de la pupila. En algunos casos se observó que después del implante, hubo aumento de la miopía y del valor queratométrico, lo que se debe exactamente a este fenómeno. (5)

Es interesante relatar que los síntomas de fotofobia, incomodidad visual, dolor ocular y prurito, disminuyen o desaparecen después de la cirugía. La mayoría de los pacientes son alérgicos, y por eso es muy importante advertirles que no froten sus ojos. Tal acto puede desplazar los segmentos y acelerar la progresión de la enfermedad, además de provocar alteraciones de la regularidad de la superficie de la cornea y, consecuente, baja agudeza visual. En algunos casos es necesario el uso de conchas protectoras durante la noche para evitar el acto compulsivo e inconsciente de frotar los ojos. (5-6)

En los casos en los que fuese necesario realizar el trasplante, el anillo no interfiere y puede ayudar incluso a un mejor centrado de la trepanación. Se observa también, después de la cirugía, una disminución de la sensibilidad de la cornea, posibilitando una mayor comodidad en la adaptación de lentes de contacto, lo que era imposible antes de la misma.(5)

La cirugía presenta un alto índice de satisfacción en los pacientes, sin incidencia de rechazo debido a que el acrílico empleado es inerte; baja morbilidad y posibilidad de retoques o reajustes. (18)

Los anillos intracorneales, en definitiva, existen, constituyen una herramienta refractiva y ortopédica de primera magnitud, y aunque todavía disten mucho de ser populares, es injustificable ignorarlos. (18)



Figuras N° 1: imagen de queratocono

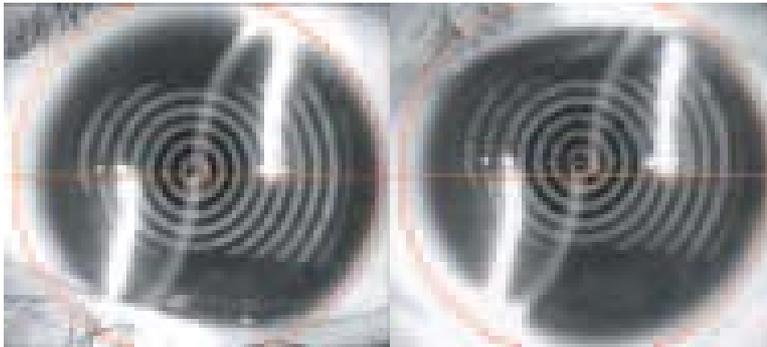
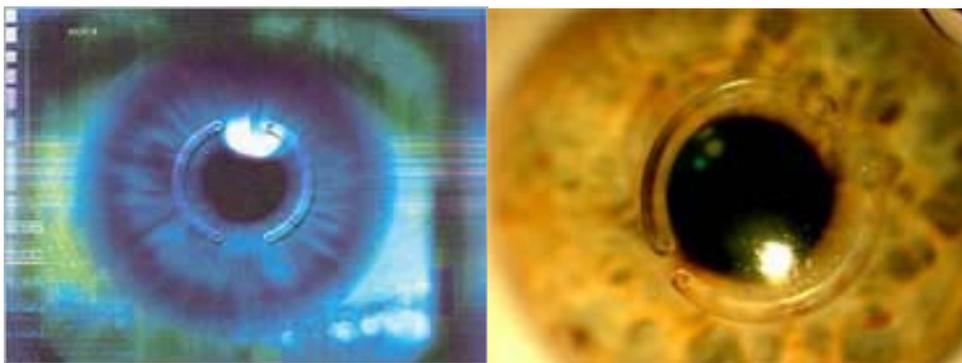


Figura N° 2: disco de Plácido



Figuras N° 3: anillos

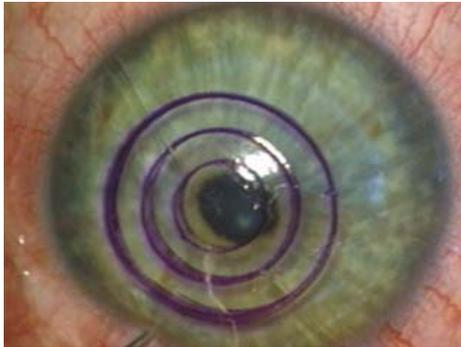


Figura N° 4: marcación del eje y diámetros



Figura N° 5: incisión en el 80% del espesor corneal



Figura N° 6: disección del bolsillo intraestromal

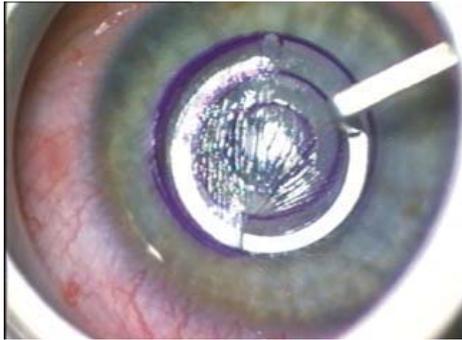


Figura N° 7: creación del túnel

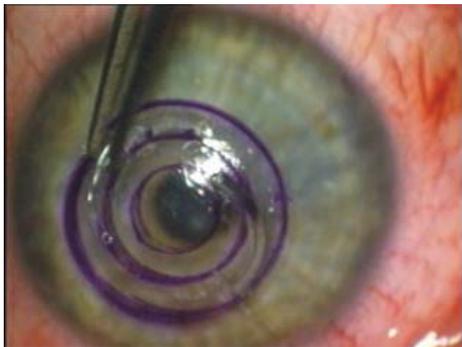


Figura N° 8: colocación del segmento

Objetivo General

- ✓ Evaluar la eficacia del implante quirúrgico de anillos intracorneales en pacientes portadores de queratocono.

Objetivos Específicos

- ✓ Comparar la agudeza visual, sin corrección y con corrección, previa y posteriormente al acto quirúrgico.
- ✓ Conocer la incidencia de complicaciones.
- ✓ Evaluar la frecuencia de afección bilateral.
- ✓ Determinar la existencia, si la hubiera, de predominio por sexos.
- ✓ Investigar los antecedentes de asociaciones clínicas causales de queratocono.

Material y métodos:

Se realizó un estudio retrospectivo, comparativo y observacional de 62 ojos (33 OD y 29 OI, en 27 pacientes la afección fue bilateral), que fueron intervenidos por un mismo cirujano (GB), en el período comprendido entre Diciembre del 2003 a Febrero del 2006, en la “Clínica de ojos del Dr. Carlos Ferroni”.

Se realizó un seguimiento por un plazo de tres meses posteriores a la cirugía. La selección de los pacientes fue realizada basada, en los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Paciente con queratocono mayores de 18 años
- Pacientes intolerantes a lentes de contacto
- Pacientes con astigmatismo irregular miópico moderado a elevado
- Paciente que no logra adecuada corrección con gafas o lentes de contacto

Criterios de exclusión:

- Lesiones cicatrizales corneales significativas
- Hidrops agudo
- Infección activa local o sistémica
- Paciente con queratocono menor de 18 años
- Paciente con queratocono avanzado (grado IV)

Se excluyeron del estudio dos pacientes; uno por presentar queratocono grado IV, y el otro por ser menor de la edad preestablecida.

Las *variables* a analizar en el estudio fueron:

- Edad (en años)
- Sexo
- Antecedentes
- Tolerancia a lentes de contacto
- Agudeza visual prequirúrgica sin y con corrección (en décimas)
- Equivalente esférico y astigmatismo prequirúrgico
- Topografía
- Paquimetría
- Tipo de anillo
- Espesor del anillo(en micras)
- Agudeza visual sin y con corrección (AVSC Y AVCC) al día siguiente a la cirugía
- Agudeza visual sin y con corrección a la semana de la cirugía
- AVSC Y AVCC al mes
- AVSC Y AVCC a los tres meses posteriores a la cirugía
- Retoques

El diagnóstico fue realizado basándose principalmente en la clínica, la topografía con sistema Orbscan, y paquimetría; así como también se les efectuaron a todos los pacientes fondo de ojo y estudio biomicroscópico para descartar patologías sobreagregadas.

La cirugía fue realizada con anestesia tópica en todos los casos. La técnica quirúrgica consistió en la marcación del eje visual y delimitación de zona óptica, con

los respectivos marcadores. Se eligió el eje más curvo de la cornea y se efectuaron las incisiones con bisturí preseteado para el 80% del espesor corneal, por paquimetría intraoperatoria. Posteriormente se realizó el bolsillo intraestromal por dónde fueron introducidas las espátulas simple y doble de Ferrara para construir los túneles; por los cuales fueron posicionados los segmentos del anillo. Se colocaron tres tipos de anillos (A5-161, S5-160 Y S15-160), eligiendo el espesor de los mismos a través del normograma.

Como medicación postoperatoria, se utilizó en la mayoría de los casos, antibióticos, corticoides y lubricantes tópicos; para evitar complicaciones y para mejor confort del paciente.

Los datos arrojados por la investigación, fueron resumidos, a través, de tablas y gráficos. Las variables cualitativas fueron estudiadas mediante promedios; y las cuantitativas a través de media, desvío estándar y rango.

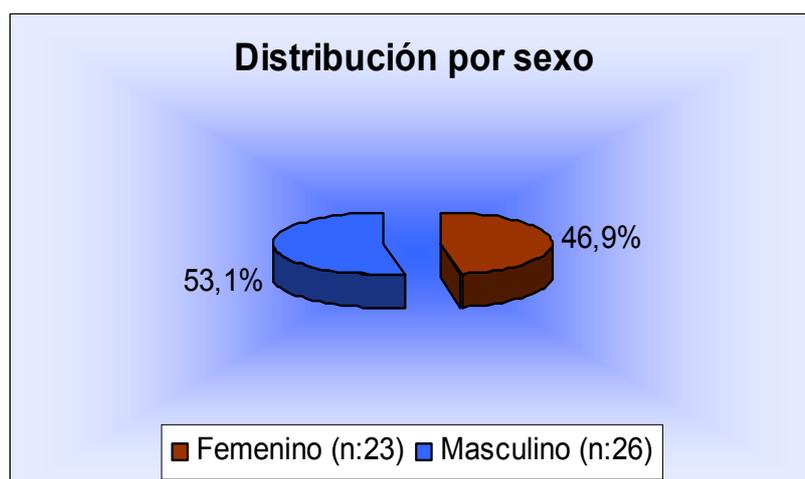
El análisis estadístico fue realizado a través del Test de Wilcoxon para muestras relacionadas, considerándose como significativo un valor de P menor de 0.05. Esto se llevó a cabo a través de dos programas de análisis: EpiInfo 6.04 y SPSS 11.0.

Resultados:

La edad media de los pacientes incluidos en el estudio, fue de 36.5 años, con un desvío estándar de 10.4; y un rango de 18 a 54 años.

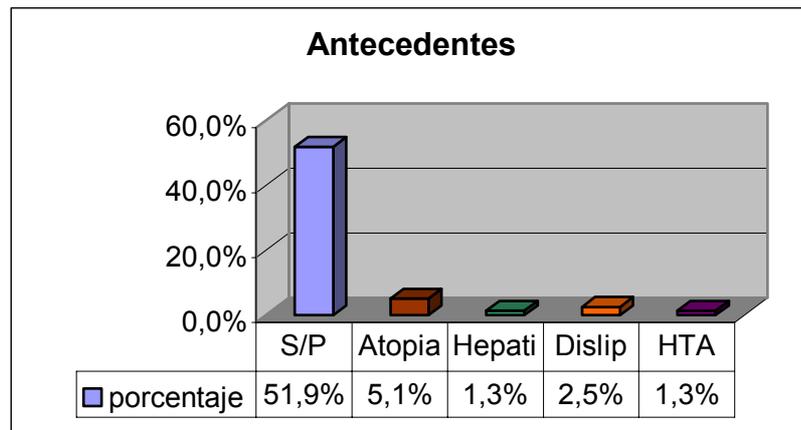
El equivalente esférico medio preoperatorio fue de -5.371 , con un desvío estándar de 5.069; y un rango de -20 a 2 ; y el astigmatismo medio de -4.145 , con un desvío estándar de 2.336 y un rango de -8 a 6 .

La distribución por sexo fue de 23 mujeres y 26 varones para un total de 49 pacientes. Por lo tanto, no se evidencio un predominio por sexo significativo.

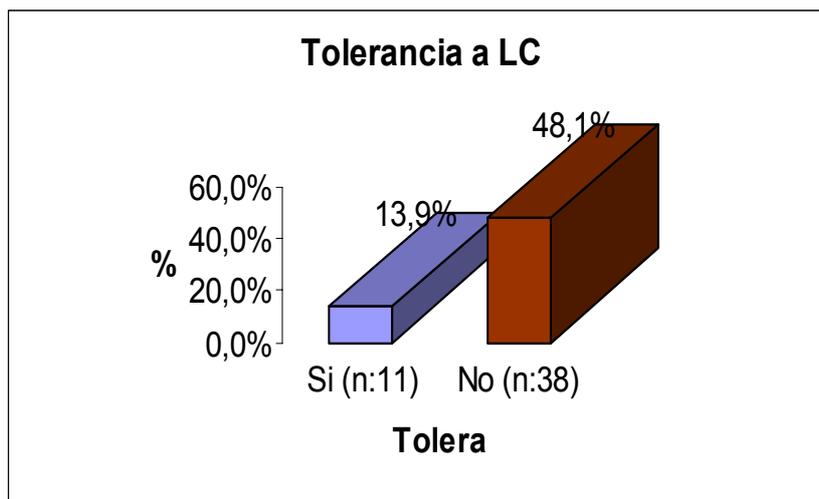


La mayoría de los pacientes no presentaron antecedentes en la historia clínica. Sólo un 5% padecía atopía, la cual presenta asociación con la patología en estudio, como fue planteado en el marco teórico. El resto de los antecedentes evidenciados no se relacionan con la enfermedad. Con esto se fortalecería la teoría de que el origen del queratocono es fundamentalmente genético.

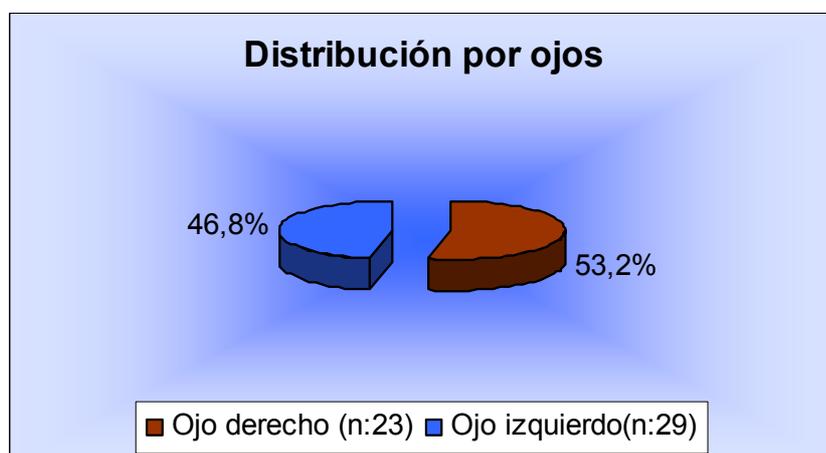
Antecedentes	Número	porcentaje
S/P	41	51.9%
Atopía	4	5.1%
Hepatitis Autoinmune	1	1.3%
Dislipemia	2	2.5%
HTA	1	1.3%
Total	49	100.0%



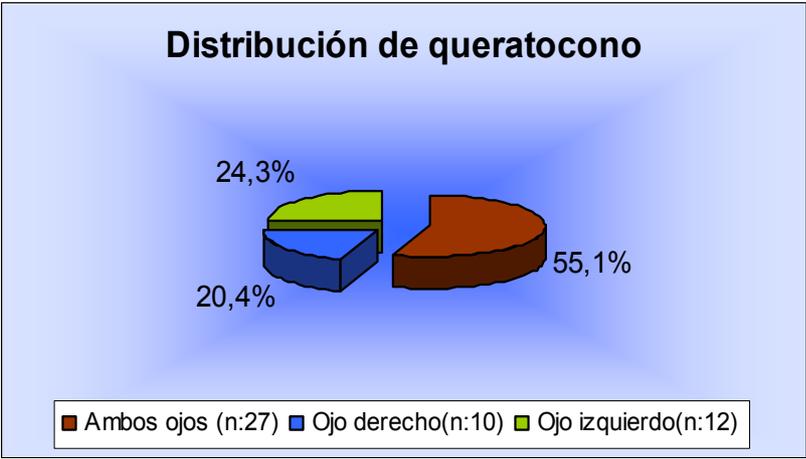
Como se esperaba, la gran parte de los pacientes, fueron intolerantes a las lentes de contacto; siendo éste un criterio para la colocación de anillos.



No se presentó un predominio significativo de la patología, en relación a la distribución ocular; siendo esta bastante similar en uno u otro ojo.

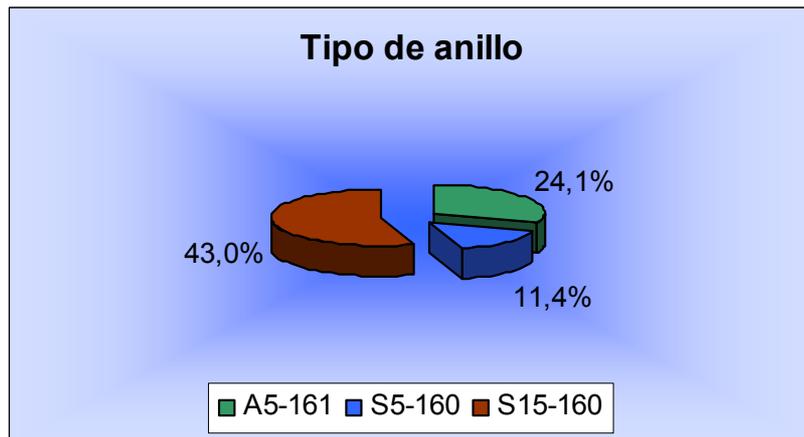


Se observó, una notable prevalencia de queratocono bilateral, por medio del estudio topográfico realizado preoperatoriamente a todos los pacientes.

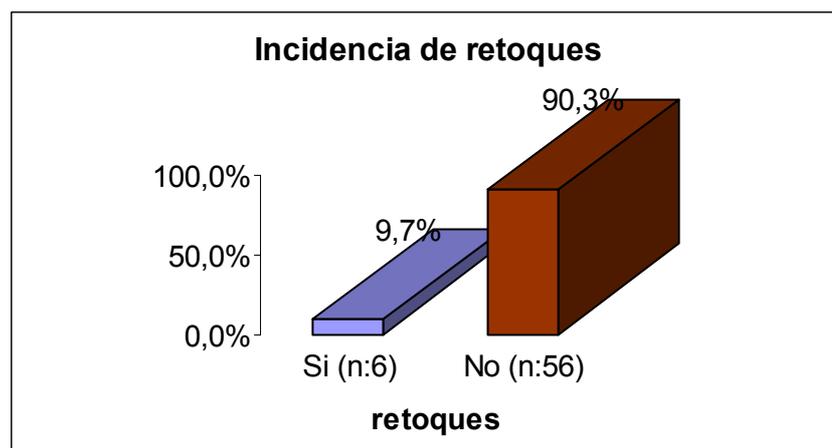


El tipo de anillo que se colocó con mayor frecuencia respecto de los demás, fue el modelo S15-160. El espesor de los mismos en micras, fue elegido a través del normograma, considerando el grado evolutivo del queratocono y la refracción de cada paciente.

Tipo de Anillo	número	porcentaje
A5-161	19	24.1%
S5-160	9	11.4%
S15-160	34	43.0%
Total	62	100.0%



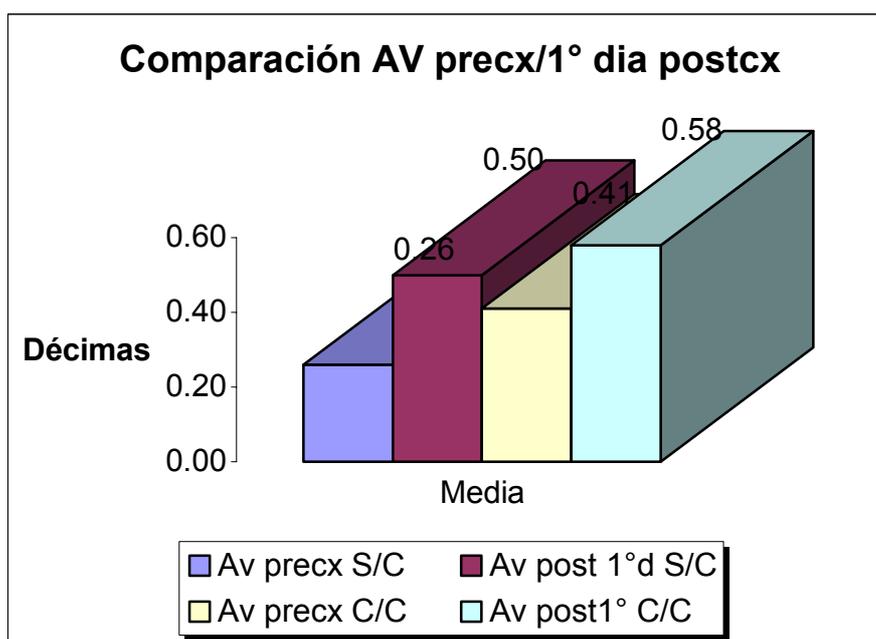
La necesidad de realizar retoques de los segmento del anillo fue escasa. En los pocos casos en los que fueron hechos, la causa fue la superficialización de los segmentos y la presencia de exudados en el canal. Habiéndose reconocido su esterilidad, se procedió en la mayoría, a la extracción del segmento correspondiente, y a su posterior recolocación en un segundo tiempo. Sólo en un caso fue necesario realizar un injerto penetrante de cornea, luego de dos intentos fallidos de reajuste de los segmentos.



Comparando la agudeza visual prequirúrgica, con la que se presentó el día posterior a la cirugía; vemos que los pacientes ganaron 0.24 décimas de visión sin

corrección, y 0.17 décimas con corrección como valores medios; para una de P de 0.0001 y 0.005 respectivamente

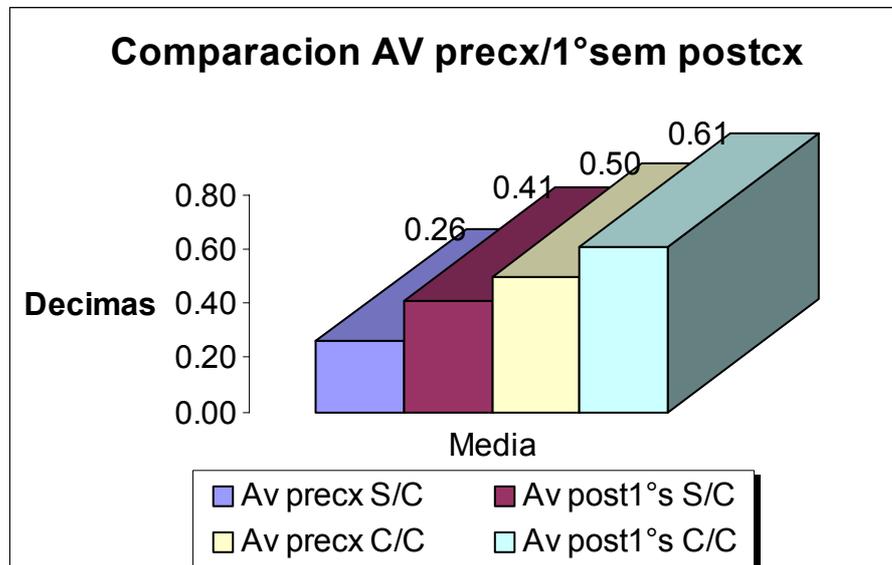
	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Av. precx S/C	0.26	0.20	0.10	0.90
Av post 1°d S/C	0.50	0.21	0.10	1.00
Av precx C/C	0.41	0.25	0.10	1.00
Av post1° C/C	0.58	0.22	0.10	1.00



Si comparamos ahora, la ganancia en décimas de visión, entre la agudeza prequirúrgica y la encontrada a la semana de la cirugía; vemos que los pacientes ganaron sólo 0.15 décimas de visión no corregida, y 0.11 con corrección. Esto evidencia una pérdida visual en contraste con la hallada al primer día posquirúrgico, mostrando la clásica fluctuación que experimentan los pacientes en el postoperatorio.

	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
--	--------------	------------------------	---------------	---------------

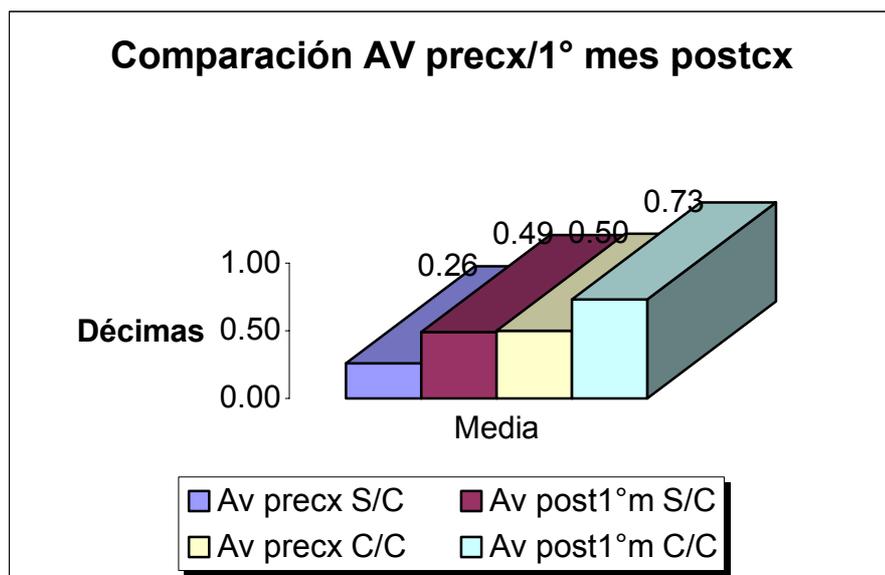
<i>Av. precx S/C</i>	0.26	0.20	0.10	0.90
<i>Av post1°s S/C</i>	0.41	0.25	0.10	1.00
<i>Av precx C/C</i>	0.50	0.21	0.10	1.00
<i>Av post1°s C/C</i>	0.61	0.22	0.20	1.00



P= 0.0001 y 0.001.

Al mes de la operación, los pacientes mostraron un importante incremento visual, ganando una media de 0.23 décimas, tanto sin como con corrección.

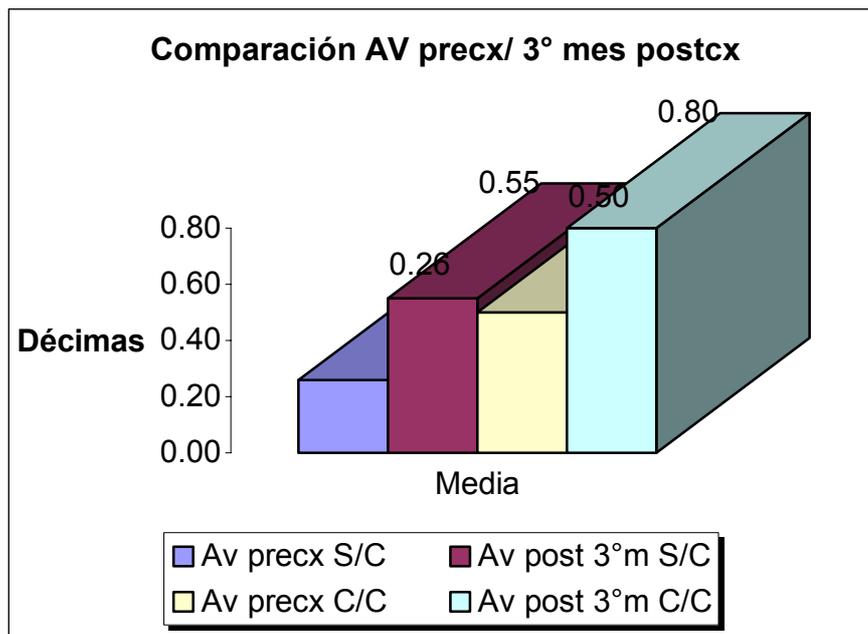
	<i>Media</i>	<i>Desvío estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Av precx S/C</i>	0.26	0.20	0.10	0.90
<i>Av post1°m S/C</i>	0.49	0.26	0.10	1.00
<i>Av precx C/C</i>	0.50	0.21	0.10	1.00
<i>Av post1°m C/C</i>	0.73	0.23	0.20	1.00



P= 0.0001.

Finalmente, a los tres meses del postoperatorio, los pacientes presentaron un incremento de 0.49 décimas de visión no corregida, y 0.30 con corrección. Con esto podemos concluir que la ganancia, en relación al primer día posterior a la cirugía, fue de 0.25 para la visión no corregida, y 0.13 para la corregida.

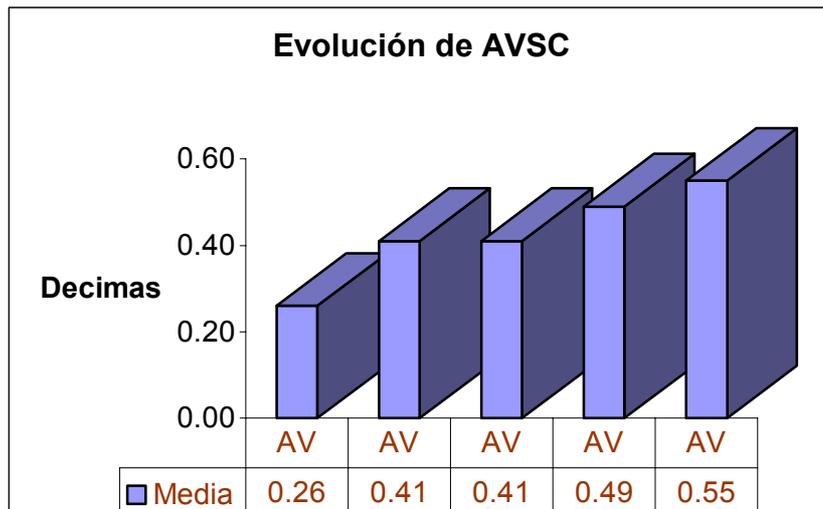
	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
Av precx S/C	0.26	0.20	0.10	0.90
Av post 3°m S/C	0.55	0.28	0.10	1.00
Av precx C/C	0.50	0.21	0.10	1.00
Av post 3°m C/C	0.80	0.20	0.30	1.00



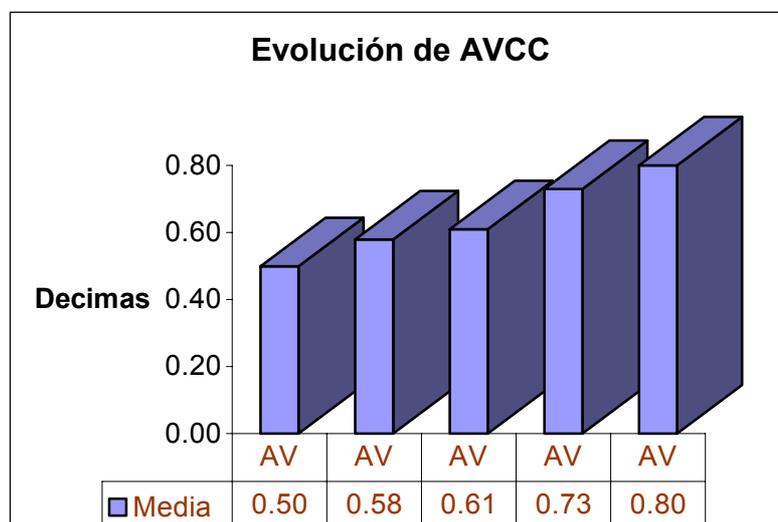
P= 0.0001.

En los siguientes gráficos, se muestra la evolución de la agudeza visual a lo largo del proceso de seguimiento realizado; tanto sea sin corrección como corregida.

<i>AV sin corrección</i>	<i>Media</i>	<i>Desvío Estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>AV precx</i>	0.26	0.20	0.10	0.90
<i>AV post1°d</i>	0.41	0.25	0.10	1.00
<i>AV post1°s</i>	0.41	0.25	0.10	1.00
<i>AV post1°m</i>	0.49	0.26	0.10	1.00
<i>AV post3°m</i>	0.55	0.28	0.10	1.00



AV con corrección	Media	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
<i>AV precx</i>	0.50	0.21	0.10	1.00
<i>AV post1°d</i>	0.58	0.22	0.10	1.00
<i>AV post1°s</i>	0.61	0.22	0.20	1.00
<i>AV post1°m</i>	0.73	0.23	0.20	1.00
<i>AV post3°m</i>	0.80	0.20	0.30	1.00



Discusión:

En el tratamiento del queratocono podemos distinguir modalidades terapéuticas que se aplican en función de su severidad, y del grado de astigmatismo irregular miópico que presentan.

Si bien, en el estadio inicial se puede conseguir una aceptable agudeza visual con el uso de gafas, y posteriormente con la utilización de lentes de contacto rígidas gas permeable; esto no impide la progresión de la patología y el surgimiento de complicaciones como lo son:

- Roce continuo y traumatismos
- Erosiones, nubéculas y nódulos corneales, entre otros,

lo que conduce de forma invariable a su intolerancia; hecho destacablemente observado en el trabajo, en un 48.1% de los casos (38 pacientes).

Durante muchos años, la siguiente modalidad fue la queratoplastia (transplante de cornea), que si bien representa una opción terapéutica tentadora desde el punto de vista curativo; no gozaba de exenciones con respecto a sus desventajas, planteándose altos índices de intolerancia y rechazo en importantes estudios. Esto sin considerar los inconvenientes inherentes a la disponibilidad de donantes.

En los últimos años se han hecho frecuentes las investigaciones referentes a al utilización de anillos intraestromales para la corrección quirúrgica del queratocono; tornándose esta técnica una solución atrayente, tanto para pacientes como para oftalmólogos.

En este procedimiento, que si bien debemos aclarar, no persigue fines curativos, se ha observado una significativa disminución de la progresión de la enfermedad; siendo esta una técnica menos cruenta, que sumado a sus beneficios, fue lo que inclinó el interés hacia su elección para la investigación que se plantea en este trabajo.

Haciendo referencia al número de pacientes incluidos en el mismo (49), me permito aclarar que son suficientes para valorar los objetivos propuestos. Esto lo demuestra el correcto análisis estadístico realizado, y el hallazgo de trabajos de similar diseño en los cuales el número era considerablemente inferior. Presentándose solo uno, en donde fueron estudiados 400 ojos, realizado por Paolo Ferrara (Brasil, 2003), quien diseñó la técnica como se menciona en el marco teórico.

La presencia de un 55.1% (27 pacientes), con incidencia de queratocono bilateral, avala las descripciones bibliográficas a este respecto.

En la investigación publicada por Farrera, se nota un importante incremento de la agudeza visual tanto sin corrección como corregida. Hallándose índices similares a lo expuesto, en la sección de resultados, que fueron: para la AVSC de 0.29 décimas y para la AVCC de 0.30 décimas, al finalizar el tercer mes.

Otro aspecto pasible de discusión, lo constituyen el índice de complicaciones intra y postoperatorias. Este fue bajo, observándose tan solo un 9.7% (6 pacientes), con necesidad de retoques por superficialización del segmento anular implantado y exudados en el canal.

Comparando con el estudio reportado, por Moreira y col. (Brasil, 2002), realizado en 10 pacientes con queratocono, éste relata dos casos de perforación de cámara anterior durante la realización de las incisiones, en el acto operatorio (lo que podría sugerir la importancia que tiene el entrenamiento del cirujano tanto en este como en otros procedimientos quirúrgicos). A su vez, coincide, en la baja incidencia de infecciones, exudados, migración y extrusión de los segmentos; así como visión de halos u opacidades perianulares.

Fue notificado así mismo, en el estudio de Barach y col. (Francia), el mismo grado de fluctuación de la agudeza visual en los tres meses posquirúrgicos, con una notable estabilidad al cabo de esto.

Por las comparaciones efectuadas en estudios semejantes y todo lo expuesto, se refuerza la credibilidad y la confianza de este trabajo, en cuanto a los resultados arrojados.

Así finalmente, podemos decir que entre las ventajas de este tratamiento se describe lo siguiente:

- Logra un aplanamiento central y periférico de la cornea, preservando se esfericidad y otorgando un excelente resultado refractivo.
- Disminuye la profundidad de la cámara anterior mejorando la agudeza visual.
- Regulariza la superficie anterior de la cornea, permitiendo corregir el astigmatismo irregular.
- Paraliza la evolución del queratocono.
- Disminuye los síntomas.
- Describe una baja incidencia de complicaciones asociadas.

Por ello, debe ser considerada como una opción terapéutica intermedia, actualmente aceptada, por la comunidad oftalmológica mundial para el tratamiento del queratocono; beneficiando sustancialmente a estos pacientes que hasta hace poco tiempo contaban solo con la queratoplastia.

Conclusión:

El implante de anillos intracorneales, para el tratamiento de pacientes con queratocono, muestra una gran *eficacia*, evidenciada a través de la importante ganancia de líneas de visión, cuando se compara la AV, tanto con como sin corrección prequirúrgica; en relación con la posquirúrgica a los tres meses.

Así también, se presenta como una técnica *segura*, basado esto en la ausencia de complicaciones, y la escasa necesidad de realizar retoques de los segmentos del anillo, por presencia de exudados en el canal, y superficialización (como causas prevalentes); habiéndose presentado en solo un caso la necesidad de recurrir a un injerto penetrante de cornea posteriormente a dos intentos fallidos de reajustes.

Se ve una mayor prevalencia de *bilateralidad*, en la forma de presentación de la patología. El predominio por *sexo* no es significativo, mostrándose en casi igual número tanto en mujeres como en varones.

La mayor parte de los pacientes, muestran intolerancia a las lentes de contacto; siendo éste un criterio utilizado en la decisión de colocación de anillos.

La presencia de *antecedentes* patológicos relacionados con la enfermedad; no es de importancia significativa; habiéndose encontrado solo un mínimo de casos de pacientes atópicos. Esto estaría reforzando, la teoría acerca del origen genético del queratocono.

Puedo concluir finalmente, luego de haber evaluado y analizado todos los puntos de interés en este trabajo; que la colocación de anillos intracorneales, es, sin lugar a dudas, un procedimiento eficaz, seguro, de baja morbilidad y estable en el tiempo, que debe ser tenido en consideración para el tratamiento de estos pacientes; como opción previa al transplante de cornea.

Citas bibliográficas:

- (1) Oscar Merino Mairal. Anatomía e Histología de la cornea. (2 pantallas). Disponible desde: <http://www.ub.es/oftalmo/clases/lec13/anhis.htm>.
- (2) Rafael Barraquer, Marcia De Toledo, Eneth Torres. Distrofias y Degeneraciones corneales, Atlas y texto. 1º edición. Barcelona: Espaxs; 2004. Sección 1.
- (3) Lidea Navarro Abad. Enfermedades degenerativas de la cornea. (8 pantallas). Disponible desde: <http://www.ub.es/oftalmo/clases/lec13/degen.htm>.
- (4) Rafael Barraquer, Marcia De Toledo, Eneth Torres. Distrofias y Degeneraciones corneales, Atlas y texto. 1º edición. Barcelona: Espaxs; 2004. Sección 7.
- (5) Albertazzi R. Abordaje quirúrgico de las ectasias corneales con anillos. Consejo Argentino de oftalmología. Universidad Católica de Salta. Buenos Aires: 2005. Capitulo 14. Pág.527 a 536.
- (6) Michela Cimberie. Los anillos de Ferrara muestran estabilidad a largo plazo. Ocular Surgery News Latin America Edition. 2005; Vol. N°5: pag.22 a 25.
- (7) Mariana Nisebe. Nuevos tratamientos para evitar el Transplante de cornea. Diario Clarín. 2005 Noviembre 05; Secc.salud.
- (8) Robert C Arffa. Enfermedades de la cornea. 3ª edición. España: Mosby; 1992.
- (9) Beardsley SL and Foulks GN . An association of keratoconus and mitral valve prolapse. Ophthalmology 1982; (89):35.
- (10) Rahi A et al. Keratoconus and coexisting atopic disease. Br J Ophthalmol 1977;(61):761.
- (11) Caffi M. Histopathology of Keratoconus. An ofthalmol Clin Ocul 1966;(92):429.
- (12) Fower WC, Berlin MW, and Chambers WA. Contact lenses in visual correction of Keratoconus. CLAO J. 1988;(14):203.
- (13) Mabran E and Stefani C. Lamelar Keratoplasty in corneal ectasias. Ophthalmologica. 1972;(164):59.

(14) Maguire LJ and Bourne WD. Corneal topography of early Keratoconus. Am J Ophthalmol.1989; (108):107.

(15) Vogt A. Corneal degenerations of various etiology en Blodi FC, editor: Textbook and atlas of slit lamp microscopy of living eye. Bonn: Wayenbargh Editions;1981.

(16) Alio JL, Garcia M. Adaptación de lentes de contacto en queratocono. (4 pantallas). Disponible desde: <http://www.oftalmo.com/sec/04-01-tomo-1/13b.htm>.

(17) Daniel Martínez Laguna. Trasplante de cornea. Universidad de Barcelona. (5 pantallas). Disponible desde: <http://www.ub.es/oftalmo/clases/lec13/trasp.htm>.

(18) Cezon J. El porque de los anillos intracorneales. (3 pantallas). Disponible desde: <http://www.ofthalmol.com/sec/2005/06jun05/01.htm>.

(19) L. Fabiani, O. Asis. Anillos intracorneales de Ferrara: descripción de la técnica quirúrgica. Centro medico TEKNON. Barcelona.

(20) Lovisolo, C. et.al. Intrastromal Corneal Ring Segments. J. Refract Surgery: (16) ,3.

(21) Eduardo Soraide Duran, Rafael Iribarres, cordinadores. Refracción clínica y quirúrgica. Consejo Argentino de oftalmología, Universidad Católica de Salta. Buenos Aires. 2005. Capitulo 14: Pág.544 a 556.