

Análisis de capacidad visual y refracción postcolocación de anillos intraestromales en pacientes con queratocono

Dr. Roberto Malvaiz-Ontiveros, Dra. Alicia Ramírez-Gómez, Dra. Gabriela Palacios-Machuca,
Lic. en Opt. Antonio Sánchez

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la capacidad visual y refracción de pacientes con queratocono operados de colocación de anillos intraestromales.

Material y métodos: Retrospectivo, serie de casos. Se incluyeron 114 ojos con queratocono operados de anillos intraestromales entre diciembre 2004 y julio 2007. La valoración preoperatoria a las 3, 6, 12 y 18 semanas, incluyó: agudeza visual, capacidad visual, refracción cicloplégica y queratometrías.

Resultados: La capacidad visual (CV) promedio preoperatoria fue 20/80 y a las 18 semanas de 20/35. La CV final se distribuyó así: 4.39% 20/20, 14.04% 20/25, 42.98% 20/30, 27.19% 20/40 y un 11.40% peor de 20/40.

El equivalente esférico (EE) inicial promedio fue de -13.37 D y de -8.03 D a las 18 semanas. La queratometría (K) basal promedio fue de 53.23 D y a la semana 18 = 47.84 D.

Hubo 5 complicaciones: extrusión, vascularización, intolerancia al lente de contacto y absceso. Todas fueron resueltas satisfactoriamente.

Conclusiones: La técnica de anillos estromales garantizó mejoría en CV en la mayoría de los pacientes, siendo 20/30 la capacidad visual final más frecuente.

Hubo mejoría de 5 D promedio en el EE y disminución en las K respecto a la basal de 5.38 D promedio.

Es un método seguro con complicaciones sólo en 4.38% de los casos.

Palabras clave: capacidad visual, refracción, anillos intraestromales, queratocono, queratometría.

SUMMARY

Purpose: To evaluate the best spectacle-corrected visual acuity (BSCVA) and refractive error in keratoconic eyes that had intracorneal ring segment (Intacs) implantation.

Methods: This retrospective study comprised 114 eyes operated on between December 2004 and July 2007. Uncorrected visual acuity (UCVA), BSCVA, cycloplegic refraction and keratometry (K) were assessed preoperatively and at 3, 6, 12 and 18 weeks.

Results: Mean preoperative BSCVA was 20/80 and at 18 weeks 20/35. Final BSCVA was distributed as follows: 4.39% 20/20, 14.04% 20/25, 42.98% 20/30, 27.19% 20/40 and 11.40% worse than 20/40. Mean initial spherical equivalent (SE) was -13.37D and -8.03D at 18 weeks. Mean basal K was 53.23 D and 47.84D at week 18. There were 5 complications: extrusion, vascularization, contact lens (CL) intolerance and abscess formation. All were resolved satisfactorily.

Conclusions: Intacs implantation improved BSCVA in the majority of patients, being 20/30 the most frequent BSCVA. There was improvement of an average of 5D in the SE and 5.38D in K, comparing to the preoperative values. It was a safe method that was associated with a complication rate of 4.38%.

Key words: Best spectacle corrected visual acuity, refraction, intracorneal ring segments, keratoconus, keratometry.

INTRODUCCIÓN

El queratocono es una ectasia corneal progresiva, no inflamatoria y bilateral, con una prevalencia estimada de 1 en 2000. Se caracteriza por un adelgazamiento estromal pa-

raxial y una deformación central cónica que provoca astigmatismo irregular y miopía refractiva (1).

Inicialmente el tratamiento del queratocono se consigue con anteojos o lentes de contacto blandos, sin embargo, en etapas avanzadas se requieren lentes de contacto rígidos,

permeables a gas, que comúnmente resultan incómodos para el paciente. La queratoplastia penetrante (QPP) consistía, hasta hace pocos años, la alternativa para este tipo de casos.

En el pasado, se propusieron varios procedimientos quirúrgicos como alternativas a la QPP en el tratamiento del queratocono, entre ellas la queratectomía fotorrefractiva, la epikeratofacia, la queratotomía sectorial y la queratoplastia lamelar, todas ellas con resultados decepcionantes (2).

En 1949, Barraquer hizo los primeros intentos de implantación intraestromal de material biocompatible (3). Los anillos intraestromales (INTACS) son dispositivos que se insertan a un 70–80% del estroma corneal creando una zona de tracción de aproximadamente 300 grados. El objetivo que se busca es lograr regularizar la superficie corneal contribuyendo a una mejor adaptación de un lente de contacto o bien, a un lente aéreo. Actúan como elementos espaciadores pasivos, acortando la longitud de arco de la superficie corneal anterior, aplanando la córnea central y proporcionando soporte biomecánico a la córnea delgada ectásica (4).

Los INTACS están hechos de polimetilmetacrilato (PMMA) y tienen un arco en forma de media luna con una longitud de 150°. Al colocarlos en la córnea, alcanzan un diámetro interno de 6.8 mm y externo de 8.1 mm. Su grosor varía de 0.25 a 0.45 mm con aumentos de 0.05 mm (5).

La implantación de INTACS es un procedimiento seguro y reversible que no afecta el eje visual central, por ello se consideran una alternativa quirúrgica disponible que puede retrasar, no así evitar, el trasplante de córnea en pacientes con queratocono (6).

En este estudio reportamos un análisis de la modificación inducida en capacidad visual y refracción en pacientes con queratocono que fueron sometidos a implantación de INTACS.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo, no comparativo, de serie de casos en pacientes operados por un mismo cirujano entre Diciembre 2004 y Julio 2007, quienes fueron sometidos a implantación de INTACS para corrección de queratocono. Se estudió un total de 114 ojos de 111 pacientes. Se incluyeron sólo aquellos pacientes con queratocono que tuvieron seguimiento posoperatorio completo, los cuales habían sido referidos por intolerancia al uso de lente de contacto (LDC) y que no presentaron opacidades corneales centrales. Se excluyeron pacientes que no completaron revisiones durante las 18 semanas después de su cirugía. Se definió la intolerancia al uso de

LDC como un tiempo de uso con comodidad menor del requerido para propósitos laborales, siendo aproximadamente menor a 8 horas diarias. La edad promedio de implantación fue de $27.61 \text{ años} \pm 0.53 \text{ DE}$.

Las variables a estudiar incluyeron: agudeza visual (AV) y capacidad visual (CV), refracción ciclóptica, equivalente esférico y queratometrías (K) obtenidas por medio de topógrafo de Orbscan IIz (Bausch & Lomb). Dicha información fue recopilada antes de la cirugía y a las semanas: 3, 6, 12 y 18. Se realizó registro de complicaciones.

Todos los pacientes firmaron hoja de consentimiento de acuerdo con las recomendaciones éticas de la Declaración de Helsinki.

Se utilizó un procedimiento quirúrgico estandarizado para todos los pacientes. Bajo anestesia local y sedación, se introducen dos segmentos de grosor variable (con base en nomograma de la empresa que los distribuye, 0.45 mm es el más común) a través de dos túneles. Se identifica el centro geométrico de la córnea y se marca con un gancho de Sinsky. Se marcan además los sitios de incisión a 1 mm del limbo. Se crea entonces una incisión radial temporal de 1 mm a 70% del grosor corneal en el eje más curvo según el mapa topográfico y la mayoría de las incisiones se hacen en el meridiano horizontal. Se realiza tunelización con ayuda de guías romas y un sistema de doble vacío con anillo de succión de varias vías que permite una mayor sujeción al globo ocular. Esto último se inicia con parámetros bajos hasta llevarlo a niveles elevados. Al apagarlo, se introducen entonces los segmentos en los túneles creados. Se sutura la incisión con nylon 10-0. Se da tratamiento antibiótico y esteroide tópicos durante tres semanas.

En todos los ojos se realizó el procedimiento quirúrgico descrito utilizando dos segmentos de INTACS.

RESULTADOS

Se realizó análisis estadístico: pruebas de regresión y T-Student, con un poder de prueba de 80% y nivel de confianza de 95% ($\alpha = 0.05$) obteniéndose los siguientes resultados.

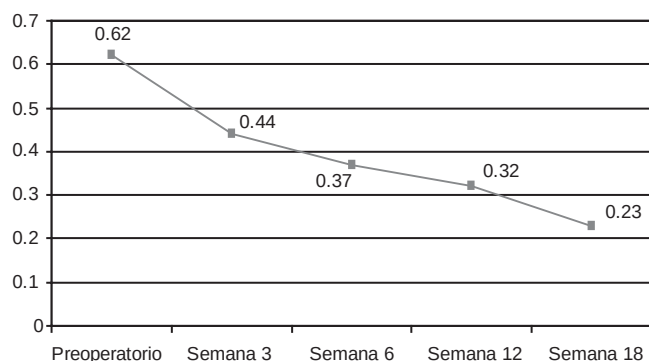
La capacidad visual (CV) promedio preoperatoria fue 0.62 LogMAR (20/80, $p=0.20$) y a las 18 semanas de 0.23 (20/35, $p=0.10$). Se encontró que el mayor aumento ocurrió alrededor de la semana 12 (Cuadro 1 y Gráfica 1).

La CV inicial y final de los pacientes se muestra en el cuadro 2 y en la gráfica 2. De los 114 pacientes estudiados a la semana 18, 107 (93.85%, $p=0.05$) lograron mejoría de su CV; 4 (3.5%, $p=0.30$) permanecieron igual y 3 (2.63%, $p=0.25$) empeoraron. De los 107 pacientes que mejoraron

Cuadro 1. Parámetros estudiados (n=114)

Parámetro	Preoperatorio	Semana 3	Semana 6	Semana 12	Semana 18
Capacidad Visual (CV)	0.62 ± 0.27	0.44 ± 0.18	0.37 ± 0.16	0.32 ± 0.18	0.23 ± 0.12
Queratometría promedio (K)	53.23 ± 3.58	51.45 ± 3.39	50.45 ± 3.67	49.17 ± 3.22	47.84 ± 2.70
Equivalente esférico (EE)	-13.37 ± 4.74	-10.27 ± 5.10	-9.62 ± 4.76	-9.06 ± 4.34	-8.03 ± 3.77

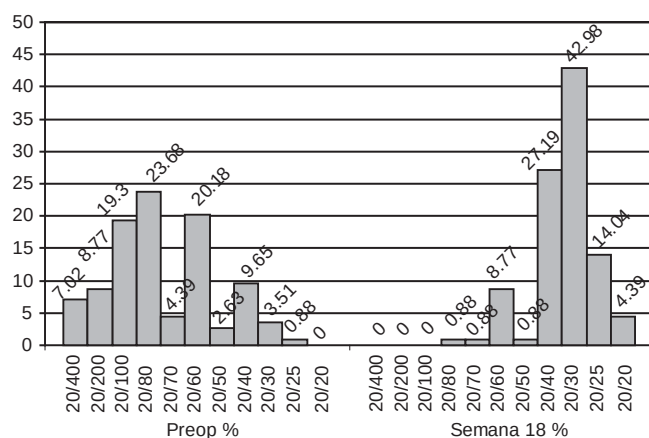
Gráfica 1. Evolución de la capacidad visual



Cuadro 2. Distribución de la capacidad visual

Capacidad visual	Preoperatoria		Semana 18	
	n	%	n	%
20/400	8	7.02	0	0.00
20/200	10	8.00	0	0.00
20/100	22	19.30	0	0.00
20/80	27	23.68	1	0.88
20/70	5	4.39	1	0.88
20/60	23	20.18	10	8.77
20/50	3	2.63	1	0.88
20/30	4	3.51	49	42.98
20/25	1	0.88	16	14.04
20/20	0	0.00	5	4.39

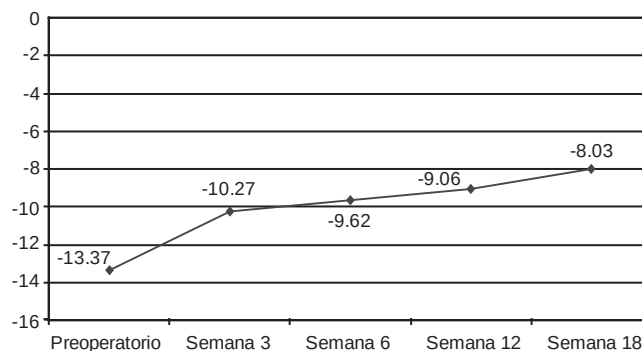
Gráfica 2. Distribución de la capacidad visual



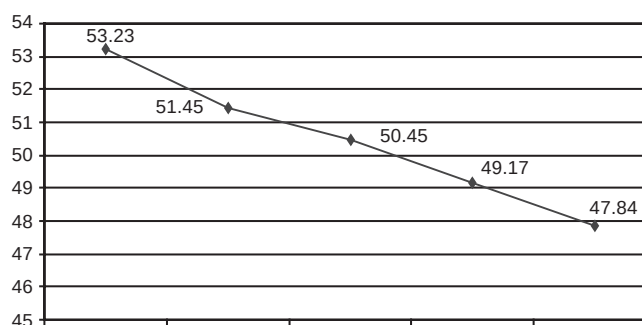
su CV en número de líneas, 28 pacientes, un 26.17% mejoraron 1-2 líneas de visión ($p=0.30$); 24 pacientes, un 24% mejoraron 3-4 líneas ($p=0.25$); y una mayoría de 55 pacientes, 51.40% mejoró más de 5 líneas de visión ($p=0.05$).

Respecto a la refracción, se encontró un equivalente esférico (EE) inicial promedio de $-13.37 \text{ D} \pm 4.74$ ($p=0.05$) y a las 18 semanas del postoperatorio ya era de $-8.03 \text{ D} \pm 3.77$ ($p=0.05$). La diferencia en dioptrías al corte del estudio fue de 5.35 D ($p=0.05$). Comparando los EE a las semanas 3, 6,

Gráfica 3. Evolución de la refracción



Gráfica 4. Evolución de queratometría



12 y 18, se encontró que el mayor cambio refractivo ocurrió a la semana 12 ($p=0.30$) (Gráfica 3).

La queratometría basal fue en promedio de $53.23 \pm 3.58 \text{ D}$ ($p=0.10$) y a las 18 semanas $47.84 \pm 2.70 \text{ D}$ ($p=0.050$). La queratometría basal mínima fue de 36.9 D y la máxima de 60.5 D . La queratometría final mínima fue de 40 D y la máxima de 54.87 D . Se encontró una diferencia promedio respecto a la basal de 5.38 DP al final del estudio ($p=0.05$). Hubo mejoría queratométrica en el 98.25% de los casos ($p=0.05$) (Gráfica 4). Dos pacientes presentaron aumento, el primero de ellos tenía K preoperatoria de 54.1 D y alcanzó 56 D al corte del estudio. El otro, tenía K preoperatorio de 36.9 D y al corte se encontró en 40 D .

Respecto a la corrección óptica postoperatoria, 28% se logró con lente aéreo; 22% con LDC blanco y un 50% toleraron el LDC rígido.

Hubo complicaciones en 5 de los pacientes incluidos (5.38%): extrusión, vascularización en 2 casos, intolerancia al lente de contacto y abceso. Todas fueron resueltas satisfactoriamente, siendo necesario el retiro de uno o los 2 segmentos en todos ellos (Figuras 1 y 2).

DISCUSIÓN

A pesar de que se realizó un seguimiento a mediano plazo de 18 semanas, en este estudio logramos demostrar que la capacidad visual se ve mejorada en la mayoría de los pa-

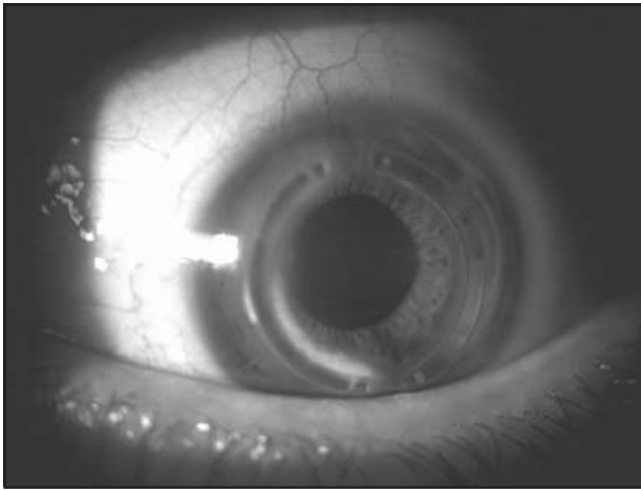


Fig. 1. Paciente posoperada de implantación de INTACS en ojo derecho con absceso por el que requirió retiro del segmento.

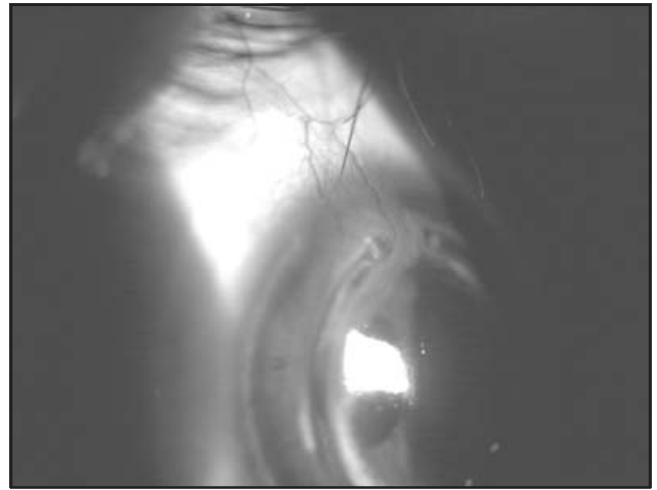


Fig. 2. Misma paciente que en foto anterior, se evidencia vascularización de la lesión.

cientes con queratocono operados de implantación de anillos intraestromales INTACS.

Comparando el nuestro con otros estudios, la capacidad visual alcanzada promedio a las 18 semanas es mejor en nuestros pacientes. Alió y colaboradores la reportan en 0.66 ± 0.18 , siendo nuestro promedio de 0.23 (6). La proporción de ojos con CV mejor de 20/40 en nuestros pacientes constituyó un 87.72%, similar a los reportado en otros estudios siendo de más de 50% (1).

Se han reportado pérdidas de líneas de visión hasta en 12.2% de los pacientes. Algunos investigadores postulan que esto puede estar relacionado con la severidad del queratocono, siendo más frecuente en los avanzados. Nosotros tuvimos un 2.63% (3 pacientes), sin embargo, sólo uno de ellos tenía diagnóstico previo de queratocono avanzado con $K = 57.05$ D. En los otros 2 pacientes sus K basales eran de 52.7 y 48.85 D respectivamente.

El equivalente esférico presentó una disminución muy importante, de 5.35 D promedio, lo cual rebasa lo reportado en la literatura. En los estudios reportados por Alió y Colin se encuentran diferencias a los 6 meses y al año, de 0.75 D y 2.92 D respectivamente (1, 6).

La mayoría de los pacientes, un 98.25%, tuvo una disminución en su K promedio a las 18 semanas. Sólo 2 casos aumentaron su queratometría promedio. En otros estudios se ha postulado que los casos en que la K promedio aumenta pueden explicarse por cambios en el astigmatismo irregular probablemente por progresión del queratocono. Además, a largo plazo, se ha encontrado que se presenta un aumento significativo en los valores de K , aunque no llegan a alcanzar los preoperatorios (6). Es por ello que se ha postulado como alternativa al uso de INTACS la adición de terapia de “cross-linking” con riboflavina (C3-R) lo cual se reporta aumenta la rigidez mecánica de la córnea e inhibe la progresión del queratocono. Se ha encontrado que la combinación de la implantación de INTACS con C3-R provoca mejoría mayor en queratometría y re-

fracción comparado con pacientes con uso aislado de INTACS (7).

El motivo principal de consulta en los pacientes sometidos a este procedimiento quirúrgico constituye la intolerancia al uso de LDC. El estudio multicéntrico Evaluación Longitudinal Colaborativo de Queratocono (CLEK) encontró que 73% de los pacientes no toleran el LDC rígido, permeable a gas, y que el uso de LDC aumenta el riesgo de cicatrización corneal incidental en más del doble (8). La mitad de nuestros pacientes pudieron tolerar el LDC rígido que anteriormente no podían utilizar, sin embargo, sólo 28% pudieron corregirse óptimamente con anteojos. Lo anterior significa que un 72% de los casos quedan susceptibles a cicatrización corneal de acuerdo con las conclusiones del estudio CLEK.

El porcentaje de complicaciones resulta similar al reportado en estudios recientes, sin embargo, Kanellopuolos y cols. encontraron hasta 35% de tasa de complicaciones que incluyó: movimiento del segmento, extrusión y “melt” corneal (9). Actualmente se ha propuesto el uso de láser femtosegundo (Intralase Corp.) como una alternativa en la creación del túnel intraestromal que podría disminuir las complicaciones. El láser femtosegundo permite que el cirujano manipule la profundidad, diámetro y ancho del túnel corneal. Sin embargo, la mejoría en CV que se ha reportado en 73.7% es menor de la encontrada en nuestro estudio siendo de 93.85% de los pacientes (2).

De los pacientes que presentaron complicaciones, dos de ellos requirieron una segunda cirugía. Según estudios previos hasta 10% de los pacientes tratados con INTACS pueden requerir una segunda intervención para el ajuste de los segmentos. Pokroy y cols. reportan que la indicación más común de ajuste es el astigmatismo inducido. Otras causas incluyen hipermetropía inducida, miopía residual e intolerancia al LDC (10). Se dice que el porcentaje de fallas en INTACS puede reducirse mediante la selección de ojos con CV mayor de 20/32, astigmatismo manifiesto <3.50 D y miopía esférica manifiesta >-1.75 D (11).

Finalmente, cabe mencionar que comparaciones de INTACS *Vs* QPP en pacientes con ectasia no inflamatoria bilateral han apoyado el uso de INTACS en pacientes con queratocono, proponiéndolos como una alternativa para evitar la cicatrización provocada por LDC, mejorar la visión funcional y reducir la necesidad de la QPP dado sus riesgos. La QPP tiene un porcentaje de éxito de 93 a 96% (12), sin embargo sus complicaciones pueden ser devastadoras incluyendo catarata, rechazo y aumento de la presión intraocular. Rodríguez y cols. encontraron que los ojos con queratocono tratados con INTACS tuvieron menos complicaciones que los tratados con QPP (13).

CONCLUSIONES

La técnica de anillos estromales garantizó una mejoría en la CV en 93.85% de los pacientes estudiados. De ellos, más de la mitad, un 51.40%, alcanzó más de 5 líneas de visión de mejoría, siendo 20/30 la capacidad visual más frecuente a las 18 semanas del postoperatorio.

Hubo una mejoría de 5 D promedio en el EE, y en 98% de los casos las queratometrías disminuyeron así como los patrones topográficos. Se demostró que aquellos pacientes que estaban destinados al uso de LDC duro, en más de un 40% de los casos, ahora pueden usar LDC blandos o aéreos, representando ventaja dado que el motivo de consulta principal es la intolerancia al LDC. Es un método seguro, que tuvo complicaciones sólo en 4.38% de los casos. Sin embargo, según lo encontrado en la literatura, es necesario un seguimiento a largo plazo para corroborar la estabilidad refractiva, queratométrica y en capacidad visual de estos pacientes. Asimismo, se requiere el estudio de la modificación que sufre el grosor corneal central, ya que la mayoría de los estudios han encontrado disminución en paquimetrías.

Finalmente es necesario hacer hincapié en que el objetivo de los INTACS no es una mejoría en capacidad visual, sino que representan una alternativa para retrasar la QPP en pacientes con queratocono que no tienen cicatrización central, que no toleran LDC o cuando no se alcanza la corrección óptica necesaria.

REFERENCIAS

1. Colin T, Malet FJ. Intacs for the correction of keratoconus: two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:69-74.
2. Ertan A, Kamburoglu G, Bahadir M. Intacs insertion with the femtosecond laser for the management of keratoconus. One-year results. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:2039-2042.
3. Krachmer, Mannis, Holland, Palay. *Cornea Text and Color Atlas CD-ROM*. 2a edición. 2000.
4. Burris TE, Ayer CT, Evensen DA, Davenport JM. Effects of intrastromal corneal ring size and thickness on corneal flattening in human eyes. *Refract Corneal Surg* 1991; 7:46-50.
5. Ertan A, Kamburoglu G. Analysis of centration of Intacs segments implanted with a femtosecond laser. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:484-487.
6. Alió J, Shabayek M, Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus correction: long-term follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:978-985.
7. Chan C, Sharma M y cols. Effect of inferior-segment Intacs with and without C3-R on keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:75-80.
8. Zadnik K, Barr JT, Edrington TB y cols. Baseline findings in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study. *Invest Ophthalmol Vision Sci* 1998; 39:2537-2546.
9. Kanellopoulos AJ, Lawrence H, Perry HD, Donnenfeld ED. Modified intracorneal ring segment implantation (INTACS) for the management of moderate to advanced keratoconus: efficacy and complications. *Cornea* 2006; 25:29-33.
10. Pokroy R, Levinger S. Intacs adjustment surgery for keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32: 986-992.
11. Levinger S, Pokroy R. Keratoconus manager with Intacs; one-year results. *Arch Ophthalmol* 2005; 123:1308-1314.
12. Sharif KW, Casey TA. Penetrating keratoplasty for keratoconus: complications and long term success. *Br J Ophthalmol* 1991; 75:142-146.
13. Rodríguez LA, Guillén P y cols. Penetrating keratoplasty versus intrastromal corneal ring segments to correct bilateral corneal ectasia: Preliminary study. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:488-496.