



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACION CONDE DE VALENCIANA

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA

**RESULTADOS REFRACTIVOS A LARGO PLAZO DE LENTE FÁQUICO
INTRAOCULAR DE CÁMARA POSTERIOR EN QUERATOCONO**

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el diplomado de especialidad en:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA A:

Dr. Alberto Carlos Abdala Figuerola

ASESOR DE TESIS:

Dr. Alejandro Navas Pérez

**Médico Adscrito del Servicio de Córnea, Enfermedades externas y Cirugía
Refractiva**

del Instituto Conde de Valenciana

México, DF Diciembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Alberto Carlos Abdala Figuerola
Residente de Oftalmología de 3er año

Dr. Alejandro Navas Pérez
Director de Tesis

Dr. José Luis Rodríguez Loaiza
Jefe de Enseñanza

CESION DE DERECHOS

En la ciudad de México D. F., el día 3 del mes de Febrero del año 2016, el que suscribe Dr. Alberto Carlos Abdala Figuerola alumno del Programa de Oftalmología de la Facultad de Medicina, sede académica Instituto Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana” I.A.P, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la) Dr. Alejandro Navas Pérez y cede los derechos del trabajo intitulado “Resultados refractivos a largo plazo de lente fáquico intraocular de cámara posterior en queratocono”, a la Universidad Nacional Autónoma de México para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben de reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del director del trabajo bajo reserva de contravenir tácitamente a la ley Federal de derechos y protección del autor. El permiso puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección electrónica: dr.alejandro.navas@gmail.com Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y cita la fuente del mismo.

Alberto Carlos Abdala Figuerola

Residente de Oftalmología de 3er año

Hospital Conde de Valenciana

Alejandro Navas Pérez

Médico Adscrito del Depto de Córnea, Enfermedades externas y

Cirugía Refractiva

Hospital Conde de Valenciana

José Luis Rodríguez Loaiza

Jefe de Enseñanza

Hospital Conde de Valenciana

RESULTADOS REFRACTIVOS A LARGO PLAZO DE LENTE FÁQUICO
INTRAOCULAR DE CÁMARA POSTERIOR EN QUERATOCONO

Departamento de Córnea, Enfermedades externas y Cirugía Refractiva
Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana” I.A.P.

Investigadores Responsables:

Dr. Alberto Carlos Abdala Figuerola¹

Dra. Alexandra Abdala Figuerola²

Dr. Alejandro Navas Pérez³

¹Residente de primer año de Párpados, Órbita y vía lagrimal

²Cirujano Oftalmólogo con alta especialidad en Córnea, Enfermedades externas y
Cirugía refractiva

³Adscrito del departamento de Córnea, Enfermedades externas y Cirugía
Refractiva

Fecha de Inicio y Término del Protocolo (Noviembre 2015 – Enero 2016)

INDICE

TÍTULO DEL PROYECTO.....	1
CESIÓN DE DERECHOS.....	2
FIRMAS.....	3
INVESTIGADORES RESPONSABLES.....	4
INDICE.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
JUSTIFICACIÓN.....	7
HIPÓTESIS.....	8
OBJETIVO.....	8
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	12
CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	15

INTRODUCCIÓN:

El queratocono es una ectasia corneal no inflamatoria asociada con la impartición visual debido a adelgazamiento de la córnea que induce astigmatismo irregular y cirugía refractiva corneal miopía.¹ podría ser peligroso en este grupo de pacientes. Sin embargo, los procedimientos quirúrgicos para mejorar la agudeza visual existe: segmentos de anillo tórico asociado pueden corregir baja miopía y astigmatismo, lentes intraoculares fáquicas (Piol) tiene la ventaja de corregir ametropías altas y en extremo queratoplastia etapa queratocono sería el tratamiento.² quirúrgico adecuado a moderada

ICL (lente Collamer implantable) es una lente intraocular fáquica de cámara posterior. Es un procedimiento de refracción seguro para la corrección de ametropías altas cuando está contraindicada la cirugía refractiva corneal. La popularidad y uso de LIO han aumentado en los últimos años, con resultados seguros y predecibles en alta miopía astigmatismo.^{3,4} la evolución de ICL ha llevado al desarrollo de nuevos modelos, materiales y diseños para el tratamiento de errores refractivos altos incluyendo astigmatismo, que tiene mayores beneficios, menos efectos adversos y complicaciones. Hoy en día, también es posible corregir el astigmatismo con ICL tórica (TICL). Aunque existen controversias para el uso de una lente intraocular tórica en el queratocono; algunos estudios han demostrado ser una opción de tratamiento eficaz para la mejora visual acuity.⁵⁻⁸

Presentamos un estudio retrospectivo de un estudio de serie de casos clínicos consecutivo. Cuarenta y un ojos de 28 pacientes con queratocono estable que se sometieron a cirugía ICL o TICL, con resultados favorables en general.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuáles son los resultados refractivos posterior a la implantación de un lente intraocular fáquico de cámara posterior en pacientes con queratocono?

JUSTIFICACIÓN:

ICL (lente Collamer implantable) es una lente intraocular fáquica de cámara posterior. Es un procedimiento de refracción seguro para la corrección de ametropías altas cuando está contraindicada la cirugía refractiva corneal. La popularidad y uso de LIOF han aumentado en los últimos años, con resultados seguros y predecibles en alta miopía astigmatism.^{3,4} la evolución de ICL ha llevado al desarrollo de nuevos modelos, materiales y diseños para el tratamiento de errores refractivos altos incluyendo astigmatismo, que tiene mayores beneficios, menos efectos adversos y complicaciones. Hoy en día, también es posible corregir el astigmatismo con ICL tórica (TICL). Aunque existen controversias para el uso de una lente intraocular tórica en el queratocono; algunos estudios han demostrado ser una opción de tratamiento eficaz para la mejora agudeza visual.⁵⁻⁸

HIPOTESIS:

La colocación de un lente intraocular fático de cámara posterior en pacientes con queratocono mejorará la agudeza visual final, ya que es capaz de corregir defectos refractivos de mayor rango.

OBJETIVO:

Determinar los resultados refractivos a largo plazo, la seguridad, la previsibilidad, la eficacia y las complicaciones de los ojos con trastornos ectásicas, tratados con fáticas de cámara posterior lente intraocular (LIOf).

UNIVERSO DEL ESTUDIO:

Serán estudiados pacientes del departamento de Córnea, enfermedades externas y cirugía refractiva del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana. Se seleccionarán todos los pacientes voluntarios con queratocono sin antecedente de cirugía ocular, posterior a una evaluación oftalmológica completa.

TAXONOMIA: Serie de casos. Estudio observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Pacientes con diagnóstico de queratocono estable.
2. Pacientes de cualquier género y edad.
3. Pacientes fáticos sin antecedente de cirugía del segmento anterior o segmento posterior.
4. Pacientes recibidos en el período delimitado para el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Pacientes que hayan tenido cualquier cirugía ocular previa.
2. Pacientes con mal apego a la metodología.

3. Pacientes con un solo ojo.
4. Pacientes que hayan cursado con complicaciones durante la cirugía.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Pacientes que no acudan a sus citas establecidas.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Un estudio retrospectivo se realizó en un centro de referencia terciario, Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana", Ciudad de México, México. El estudio fue aprobado por el Comité de la Junta de Revisión Institucional y Ética. historias clínicas de 28 pacientes (41 ojos) con queratocono, forme fruste queratocono y la degeneración marginal pelúcida diagnóstico se sometieron a la implantación de Visian Implantable Collamer Lens (Visian ICL; STAAR Surgical, Monrovia, CA), el mínimo de seguimiento fue de al menos 3 meses.

Los criterios de inclusión fueron: registros completos clínicos, pruebas clínicas y topográfico preoperatorio de ectasia corneal estable (Orbscan II, Orbtex, Bausch & Lomb, Rochester, NY) y ≥ 2500 células / mm^2 recuento de células endoteliales (CellCheckXL, Konan médicos, Hyogo, Japón) . Preoperatoria y postoperatoria de refracción (subjettiva y objetiva), de color blanco a blanquecino distancia y la profundidad de la cámara anterior ≥ 2.8 mm (Orbscan II) se registraron antes de la operación para la selección adecuada de los pacientes.

Para continuar con la técnica de implantación ICL, dos Iridotomías periféricas se realizaron al menos una semana antes de la cirugía utilizando un neodimio: itrio-aluminio-granate (Nd: YAG) en todos los pacientes. Antes de la operación, marcamos el eje horizontal de la córnea cero y 180° mientras el paciente estaba sentado en posición vertical para evitar posibles ciclotorsión mientras está acostado en posición supina. ICL's fueron dimensionados de acuerdo a blanco a blanquecino distancia y la profundidad de la cámara anterior de la córnea; Las mediciones se tomaron con Orbscan II. Bajo anestesia tóptica, marcamos el eje deseado para el TICL con un medidor de grado Mendez (Katena, Inc., Denville, NJ). Se realizaron dos incisiones de paracentesis (superior e inferior), y un

dispositivo de viscosurgical cohesiva se inyectó en la cámara anterior, a continuación, una córnea clara temporal 2,8 mm incisión dos escalonada fue creado para inyectar la ICL o TICL. Después de la inserción de la lente, colocamos los cuatro hápticos debajo del iris con un manipulador Batlle (ICL Asico LLC, Westmont, IL) y aspiraba el viscoelástico. La posición correcta del eje y el centrado se verificó, seguido de la inyección de acetilcolina intraocular para lograr miosis se muestra en la Figura 1. De forma rutinaria, una sutura de nylon 10-0 interrumpido se hizo para cerrar la herida principal. Después del procedimiento, los ojos de antibióticos y esteroides gotas cuatro veces al día durante alrededor de dos semanas fueron prescritos. Los pacientes fueron examinados en el día 1, 1 semana, 1 mes y cada tres meses durante un año, después de que el seguimiento fue sobre una base anual con una evaluación oftalmológica completa. Las principales medidas de resultado fueron la edad, UDVA preoperatoria, CDVA, la refracción objetiva y subjetiva de los ojos, lo que equivale esférica, potencia total de keratometric, paquimetría y astigmatismo total.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software STATA 12.0 utilizando estadística descriptiva (media, desviación estándar, rango), la prueba T para identificar las diferencias en el pre y postoperatorio y estandarizados gráficos de cirugía refractiva.

ASPECTOS ÉTICOS

Comité de ética

El estudio con voluntarios se apega a la declaración de Helsinki para que no se vean comprometidos con el investigador para participar en dicho estudio, por lo que se solicitara su consentimiento informado.

RESULTADOS

Veintiocho pacientes (41 ojos), el 90% de los pacientes eran mujeres (25/28) y el 10% eran varones (3/28). Esférico ICL se implantó en 16 ojos (39%) y TICL en 25 ojos (61%) para la gestión de la ectasia corneal topográficamente estables como el queratocono, forme fruste queratocono y la degeneración marginal pelúcida.

Siete ojos (17%) tenían diagnóstico de queratocono, 33 ojos (80,5%) fueron diagnosticados con queratocono forme fruste y sólo 1 ojo (2,5%) con degeneración marginal pelúcida. El seguimiento medio fue de 45 ± 33 meses (3 a 122 meses). Los modelos de lentes implantados fueron: TICM 115V4, 120V4, e ICM 110V4, 115V4 y 120V4.

La edad media de los pacientes fue de $29,6 \pm 6,8$ años (21- 46 años). La esfera media preoperatoria fue $-10,7 \pm 3,8$ D (-4,5 -19 a la D) y la esfera postoperatoria fue de $-0,17 \pm 0,84$ D (1,75--2,5 D) con un valor de $p < 0,001$. El cilindro preoperatorio fue de $-3,09 \pm 1,59$ (-0,5 -6 a la D) y el cilindro postoperatoria fue de $-1,09 \pm 0,94$ D (0 a -2,5) con un valor de $p < 0,001$. Figura 2A y la tabla 1 muestra la media preoperatoria equivalente esférico de $-12,5 \pm 3,92$ D (-5,6 a la -22) y el equivalente esférico postoperatorio de $-0,72 \pm 1,07$ D (+1 a la -3.75) con un valor de $p < 0,001$.

El UDVA preoperatoria media fue de $1,77 \pm 0,49$ log MAR (1 a 3 LogMAR, significa 20/1050 de Snellen) y el UDVA postoperatoria fue de $0,24 \pm 0,18$ log MAR (0 a 0,54 log MAR, significa 20/30 de Snellen) con un valor de $p < 0,001$. El CDVA preoperatoria media fue de $0,22 \pm 0,15$ log MAR (0,48 logMAR a la 0, significa 20/30 de Snellen) y postoperatoria fue de $0,10 \pm 0,09$ log MAR (0 - 0,3 logMAR, con una media de Snellen 20/25) con un valor de $p < 0,001$ se presentan en la figura 2B y el cuadro 1.

La media central (3 mm) queratométricos valores fueron $46,9 \pm 2,62$ D (45,2-62,8 D), y la media de la profundidad de la cámara anterior fue de $3,15 \pm 0,26$ mm (2.77 a la 4.02). El astigmatismo corneal medio es $3,05 \pm 0,97$ D (01.01 a 05.06 D).

El índice de seguridad del procedimiento fue de 1,27, con pérdidas, se muestra en la Figura 3A 92,7% de los pacientes sin pérdida o ganancia de más de 1 línea de

CDVA después del procedimiento y ningún paciente con 2 o más líneas. La efectividad fue de 1,00 y la previsibilidad tenía un 96,17% ($R^2 = 0,925$) de correlación entre el intento y el equivalente esférico logrado con el procedimiento, se muestran en la Figura 3B. La precisión de refracción del procedimiento fue muy alta, la Figura 3C muestra 48,8% de los pacientes con una refracción postoperatoria dentro de $\pm 0,5$ D y 80,48% dentro de ± 1 D de error de refracción postoperatoria. El porcentaje de reducción de astigmatismo en toda la población era de 51,26% (0 a 100%), y en los modelos de TiCl era 78,6%. El astigmatismo postoperatorio en toda la población se muestra dentro de $\pm 0,5$ D en un 29,3% y un margen de ± 1 D en 80,61% de los pacientes en la figura 3D. Más de 80% obtenido 20/40 o mejor, que se muestra en la Figura 3E y Figura 3F muestra que la mayoría de los casos se mantuvieron estables durante el seguimiento.

En cuanto a las complicaciones, con un ojo requiere el cambio de lentes debido a una bóveda baja. Otra uveítis relacionada con la lente de ojo presentado que fue tratado con esteroides tópicos y no requiere la extracción del cristalino. No teníamos grandes complicaciones relacionadas con los lentes cristalinos ni la opacidad del cristalino se observó durante el seguimiento.

DISCUSION

Durante los últimos años el uso de LIOF para la corrección de ametropía alta en pacientes con queratocono estable se han utilizado con buenos resultados refractivos y visuales. Recientemente, con los nuevos modelos de TplOL, corrección de astigmatismo es posible.

Hay dos lentes intraoculares fáquicas aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos para ametropías: iris-garra LIOF (Verisyze, Abott Medical Optics Inc., Santa Ana, CA), y el objetivo de colámero implantable (ICL, STAAR Surgical, Monrovia, CA). Cada diseño tiene sus propios criterios de selección y 9,10 técnica quirúrgica. La primera es una cámara posterior LIOF, que se encuentra entre la lente natural y el iris. La garra del iris y la cámara posterior LIOF son un abordaje

quirúrgico eficaz para mejorar la agudeza visual en pacientes con queratocono 5,6,7,8.

Las complicaciones se han reportado en ambos grupos de PIOL. La IOL iris-soportada puede producir iritis, atrofia isquémica del iris, la pérdida de células endoteliales, la distorsión de la pupila y glaucoma secundario 9,11. Por otro lado, las IOL fáquicas de cámara posterior puede provocar un cierre de ángulo, glaucoma maligno, síndrome Urrets-Zavalía, de cataratas y la dispersión pigmentaria síndrome de 9,11. Posterior PIOL inducir síntomas menos visuales, tales como halos y deslumbramiento, el riesgo de lesión de las células endoteliales también se reduce al mínimo en comparación con el iris apoyados LIOF. Por otra parte, PIOL posteriores tienen un mayor riesgo de formación de cataratas y bloqueo pupilar; mediante la realización de una técnica quirúrgica sin incidentes y iridotomías preoperatorios (modelos V3-V4) el riesgo significativamente disminuye 9, 10. En nuestra serie de casos, sólo 2 pacientes presentaron complicaciones postoperatorias: una de las cuales se han eliminado secundaria a una bóveda baja, en este escenario es mejor para eliminar el LIOF debido a su proximidad a la lente natural, el riesgo de desarrollar cataratas aumenta capsular anterior. El otro paciente presentó con uveítis que mejoró después del tratamiento médico. Con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones son necesarios 9,10 una buena evaluación preoperatoria y una técnica impecable. Para adquirir una bóveda adecuada, el parámetro más importante a considerar es la profundidad de la cámara anterior preoperatoria > 2,8 mm y para tener en cuenta la distancia de blanco a blanco.

Combinación de pICL con anillos intraestromales o de reticulación puede ser una opción de acuerdo con el grado de queratocono. Performing CXL en los casos de queratocono progresivo seguido de LIOF implante puede estabilizar y mejorar el rendimiento visual 12,13,14. La combinación de anillos intraestromales implantación de ICL o TICL en un procedimiento de dos etapas es un método eficaz para corregir errores de refracción extrema 15,16,17.

En nuestro estudio, sólo se realiza el implante ICL con ninguna otra combinación quirúrgica. Todos los pacientes tenían que tener queratocono refractable estable,

recuento de células endoteliales profundidad ≥ 2500 células / mm^2 y la cámara anterior ≥ 2.8 mm. Se definió como la estabilidad sin progresión en $K_{\text{max}} > 1,0$ D en un año, sin progresión de la miopía o el astigmatismo, ni pérdida de líneas de Snellen. TICL se implantó en el queratocono con un ≥ 1.00 D cilindro. Existe controversia sobre el uso de la lente intraocular tórica para la corrección de astigmatismos en el queratocono, es por esto que los criterios de inclusión y selección de los pacientes eran muy estrictos. Son pocos los informes que han sido publicados en esta área 8,18,19. Kamiya et al, presentó 21 ojos que se sometieron a la implantación TICL con resultados satisfactorios y sin progresión en una de 3 años de seguimiento 8. Alonso et al, informó de 30 ojos con queratocono con TICL implantación, mostrando eficacia en la corrección de la ametropía alta en un 12 - mes seguimiento 18. a nuestro entender este es uno de los más grandes series de casos de implantación esférica / tórica ICL en pacientes con queratocono con el seguimiento más largo (3,7 años).

CONCLUSIÓN

En conclusión, PIOL podría ser un método seguro, eficaz, fiable y preciso para la corrección de errores refractivos altos en los pacientes con queratocono, estable y no progresivo y refractable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*. 1998;42:297-319.
2. Romero-Jiménez M, Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: a review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2010;33:157-66
3. Price MO, Price FW Jr. Evaluation of the toric implantable collamer lens for simultaneous treatment of myopia and astigmatism. *Expert Rev Med Devices*. 2015;12:25-39.
4. Sanders DR, Sarver EJ. Standardized analyses of correction of astigmatism with the visian toric phakic implantable collamer lens. *J Refract Surg*. 2007;23:649-60.
5. Alfonso JF, Palacios A, Montés-Micó R. Myopic phakic STAAR collamer posterior chamber intraocular lenses for keratoconus. *J Refract Surg*. 2008;24:867-74.
6. Sedaghat M1, Ansari-Astaneh MR, Zarei-Ghanavati M, Davis SW, Sikder S. Artisan iris-supported phakic IOL implantation in patients with keratoconus: a review of 16 eyes. *J Refract Surg*. 2011;27:489-93.
7. Alió JL, Peña-García P, Abdulla G F, Zein G, Abu-Mustafa SK. Comparison of iris-claw and posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lenses in keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40:383-94.
8. Kamiya K, Shimizu K, Kobashi H, Igarashi A, Komatsu M, Nakamura A, Kojima T, Nakamura T. Three-year follow-up of posterior chamber toric phakic intraocular

lens implantation for the correction of high myopic astigmatism in eyes with keratoconus. *Br J Ophthalmol.* 2015;99:177-83.

9. Lovisolo CF, Reinstein DZ. Phakic intraocular lenses. *Surv Ophthalmol.* 2005;50:549-87.

10. Güell JL, Morral M, Kook D, Kohner T. Phakic intraocular lenses part 1: historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36:1976-93.

11. Kohner T, Kook D, Morral M, Güell JL. Phakic intraocular lenses: part 2: results and complications. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36:2168-94.

12. Izquierdo L Jr, Henriquez MA, McCarthy M. Artiflex phakic intraocular lens implantation after corneal collagen cross-linking in keratoconic eyes. *J Refract Surg.* 2011;27:482-7.

13. Assaf A1, Kotb A. Simultaneous corneal crosslinking and surface ablation combined with phakic intraocular lens implantation for managing keratoconus. *Int Ophthalmol.* 2015;35:411-9.

14. Shafik Shaheen M, El-Kateb M, El-Samadouny MA, Zaghloul H. Evaluation of a toric implantable collamer lens after corneal collagen crosslinking in treatment of early-stage keratoconus: 3-year follow-up. *Cornea.* 2014;33:475-80.

15 Navas A, Tapia-Herrera G, Jaimes M, Graue-Hernández EO, Gomez-Bastar A, Ramirez-Luquín T, Ramirez-Miranda A. Implantable collamer lenses after intracorneal ring segments for keratoconus. *Int Ophthalmol.* 2012;32:423-9.

16. Coskunseven E, Onder M, Kymionis GD, Diakonis VF, Arslan E, Tsiklis N, Bouzoukis DI, Pallikaris I. Combined Intacs and posterior chamber toric implantable Collamer lens implantation for keratoconic patients with extreme myopia. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:387-389.
17. Ferreira TB, Güell JL, Manero F. Combined intracorneal ring segments and iris-fixated phakic intraocular lens for keratoconus refractive and visual improvement. *J Refract Surg*. 2014;30:336-41.
18. Alfonso JF, Fernandez-Vega L, Lisa C, Fernandes P, Gonzalez-Meijome JM, Montes-Mico R. Collagen copolymer toric posterior chamber phakic intraocular lens in eyes with keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36:906–16
19. Hashemian SJ, Soleimani M, Foroutan A, Joshaghani M, Ghaempanah J, Jafari ME. Toric implantable collamer lens for high myopic astigmatism in keratoconic patients after six months. *Clin Exp Optom*. 2013;96:225–32.