

Resultados visuales y refractivos a corto plazo con implante de lente intraocular tórica

Belén María Meehan Valdés^a, Sebastián Basualdo^{a-b}, Jeremías Galletti^{b-c}, María Fernanda Puccio^a, Adriana Mutilva^{a-b}

^a Servicio de Oftalmología (SOF), Córdoba, Argentina

^b Servicio de Oftalmología (SOF), Buenos Aires, Argentina

^c Instituto de Medicina Experimental (CONICET-Academia Nacional de Medicina), Buenos Aires, Argentina

Recibido: 18 de junio de 2020

Aceptado: 30 de octubre de 2020.

Correspondencia

Dra. Belén María Meehan Valdés
Nicolás Avellaneda 330, tercer piso
(5000) Córdoba, Argentina
Teléfono: 0810 555 5763
Belu_meehan@hotmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2020; 13(4): 215-222.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

Resumen

Objetivo: Evaluar los resultados visuales y refractivos a corto plazo luego del implante de una lente intraocular (LIO) monofocal tórica para la corrección del astigmatismo corneal regular preexistente en cirugías de cataratas.

Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo observacional en clínicas privadas (Servicio de Oftalmología [SO] de Córdoba y Buenos Aires, Argentina) entre septiembre de 2018 y septiembre de 2019 para pacientes operados de cataratas con implante de LIO tórica. La lente utilizada para el estudio fue monofocal, de una sola pieza esférica y con superficie tórica en plano anterior (VisTor[®], Hanita Lenses, Israel). Se evaluó el astigmatismo refractivo y corneal (cilindro) prequirúrgico y refractivo posquirúrgico (cilindro residual) a las seis semanas. Se evaluaron las agudezas visuales (AV) prequirúrgicas y posquirúrgicas a las seis semanas utilizando el cartel de Snellen, que posteriormente fue convertido en unidades de logMAR. Los datos se analizaron mediante el *software* RMedic, se utilizó el test T y/o test de Wilcoxon y una *p* menor a .05 fue considerada estadísticamente significativa.

Resultados: Se incluyeron 11 pacientes (16 ojos). Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores pre y posquirúrgicos tanto de la AV como del astigmatismo. El astigmatismo refractivo residual media fue de 0,8 D ($\pm 0,39$), con una máxi-

ma de 1,75 D y una mínima de 0,25 D. La reducción media del astigmatismo fue de $1,58 \pm 0,65$ D. Se demostró una reducción media de la mejor agudeza visual no corregida (MAVNC) logMAR de 0,44, una reducción media de MAVC logMAR de 0,16.

Conclusión: La lente intraocular tórica VisTor® de Hanita presentó resultados visuales satisfactorios posquirúrgicos y corrigió el astigmatismo corneal preexistente. Este es el primer trabajo científico publicado sobre esta lente.

Palabras clave: astigmatismo, catarata, lente intraocular tórica.

Short-term visual and refractive outcomes after toric lens implantation

Abstract

Purpose: To evaluate postoperative visual acuity and refractive status of eyes implanted with a toric intraocular lens (IOL) to correct co-existing, regular corneal astigmatism in cataract patients from two clinics in Córdoba and Buenos Aires, Argentina.

Methods: This observational, retrospective study included patients from SOF Córdoba and Buenos Aires clinics who underwent cataract surgery with toric IOL implantation (monofocal Hanita VisTor™). Data was analyzed by student's t test and Wilcoxon's test. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: 16 eyes from 11 patients were included in the sample. There was a statistically significant difference between pre- and postoperative astigmatism and visual acuity. Mean (\pm SD) residual refractive astigmatism was 0.8 D (± 0.39), with a maximum of 1.75 D and a minimum of 0.25 D. The mean reduction of astigmatism was 1.58 ± 0.65 D ($p < 0.01$). The mean reduction of uncorrected distance visual acuity (UDVA) and corrected distance visual acuity (CDVA) was 0.44 and 0.16 logMAR, respectively.

Conclusion: Implantation of Hanita VisTor IOL™ is effective to correct corneal refractive astigmatism during cataract surgery and it provides excellent UCDA and CDVA. Although our sample is yet small, the refractive and visual acuity results are comparable to those from other toric IOL.

Keywords: astigmatism, cataract, toric intraocular lens.

Resultados visuais e refrativos de curto prazo com implantação de lente intraocular tórica

Resumo

Objetivo: Avaliar os resultados visuais e refrativos em curto prazo após o implante de lente intraocular (LIO) monofocal tórica para correção de astigmatismo corneano regular pré existente em cirurgias de catarata.

Métodos: Foi realizado um estudo observacional retrospectivo em clínicas privadas (Serviço de Oftalmologia [SO] de Córdoba e Buenos Aires, Argentina) entre setembro de 2018 e setembro de 2019 para pacientes operados de catarata com implante de LIO tórica. A lente utilizada para o estudo foi monofocal, peça única esférica e com superfície tórica no plano anterior (VisTor®, Hanita Lenses, Israel). Astigmatismo refrativo pré cirúrgico e corneano (cilindro) e astigmatismo refrativo pós operatório (cilindro residual) foram avaliados em seis semanas. As acuidades visuais (AV) pré cirúrgicas e pós operatórias foram avaliadas em seis semanas usando o pôster de Snellen, que foi posteriormente convertido em unidades logMAR. Os dados foram analisados por meio do software RMedic, o teste T e/ou teste de Wilcoxon foram usados e um p menor que 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados: foram incluídos 11 pacientes (16 olhos). Houve diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós operatórios tanto da VA quanto do astigmatismo. O astigmatismo refrativo residual médio foi de 0,8 D ($\pm 0,39$), com um máximo de 1,75 D e um mínimo de 0,25 D. A redução média do astigmatismo foi $1,58 \pm 0,65$ D. Uma redução média da melhor acuidade visual não corrigida (NCAM) logMAR de 0,44, uma redução média do logMAR BCAM de 0,16.

Conclusão: A lente intraocular tórica VisTor® da Hanita apresentou resultados visuais pós cirúrgicos satisfatórios e corrigiu o astigmatismo corneano pré existente. Este é o primeiro trabalho científico publicado nesta lente.

Palavras chave: astigmatismo, catarata, lente intraocular tórica.

Introducción

El astigmatismo corneal forma parte de los errores refractivos que pueden ser modificados en la cirugía de cataratas para lograr la emetropía. Ha sido estimado que aproximadamente entre un 15% y un 29% de los pacientes con cataratas tiene más de 1.5 dioptrías (D) de astigmatismo preexistente¹. La primera lente intraocular (LIO) tórica que corrige astigmatismo además de errores refractivos esféricos fue introducida en el mercado por Shimizu en 1994; era una LIO de tres piezas, no plegable que debía ser implantada por una incisión de 5.7 mm². En el año 1994 la primera prótesis plegable de una sola pieza fue desarrollada por H. Grabow y aprobada por la FDA, que podía introducirse por una incisión de 3.2 mm con menor grado de rotación que la LIO inicial de tres piezas³. Desde entonces se han realizado muchos avances en la lente: desde cambios en la técnica quirúrgica hasta modificaciones en el material que han mejorado progresivamente los resultados refractivos postoperatorios, la calidad visual y la estabilidad rotatoria⁴.

Existen otros tratamientos para tratar el astigmatismo corneal, como la manipulación de la curvatura corneal que se realiza en la cirugía con excímer láser o el implante de segmentos corneales intraestromales, por ejemplo⁵.

Muchos estudios han demostrado que las lentes intraoculares tóricas en astigmatismos corneales significativos (es decir de más de 1.5 D) son una opción efectiva y predecible⁶. A pesar de que las lentes intraoculares tóricas tienen una eficacia clínica comparable con *laser in situ keratomileusis* (LASIK), proporcionan una mejor agudeza visual corregida (MAVC) y no corregida (MAVNC)⁷. Son una alternativa efectiva a LASIK cuando no están disponibles instalaciones quirúrgicas para láser corneal o cuando el astigmatismo corneal es severo⁸.

Sin embargo, la rotación posquirúrgica de la lente intraocular tórica es una gran preocupación para los cirujanos refractivos^{6,9}. Cálculos teóricos demostraron que aproximadamente un tercio de la corrección astigmática se pierde cuando el eje de la LIO se rota 10 grados, dos

tercios se pierde cuando se rota 20 grados y se incrementa el astigmatismo si se rota 30 grados o más⁹. Por ende, una rotación de 10 grados se toma como límite antes de planificar una reacomodación y un reposicionamiento de la prótesis⁹.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar los resultados visuales y refractivos de la LIO monofocal tórica VisTor (Hanita Lenses, Israel) para corregir astigmatismo corneal preexistente regular en pacientes operados de cataratas.

Materiales y métodos

Diseño de estudio y consideraciones éticas

Se realizó un estudio retrospectivo de una serie de casos y fue aprobado por un comité de bioética de SOF siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki. Se llevó a cabo en clínicas privadas de un mismo centro de las ciudades de Córdoba y Buenos Aires (Argentina): el Servicio de Oftalmología (SOF), en pacientes sometidos a cirugía de cataratas con implantación de LIO tórica entre septiembre de 2018 y septiembre de 2019.

Participantes

Los criterios de inclusión fueron pacientes con astigmatismo corneal de 1.0 D a 4.5 D y catarata clínicamente significativa, en quienes se utilizó LIO monofocal tórica VisTor Hanita para este estudio. Los pacientes que habían tenido cirugías intraoculares previas, astigmatismo corneal irregular, retinopatía subyacente, maculopatía, neuropatía óptica o una historia de trauma ocular fueron excluidos del estudio, al igual que ojos con complicaciones intraquirúrgicas en el momento de la intervención por facoemulsificación.

Parámetros a evaluar

1. Se evaluó el astigmatismo refractivo y corneal (cilindro) prequirúrgico y refractivo posquirúrgico (cilindro residual) a las seis semanas.

Esto se realizó mediante autorrefractometría (URK-700, Unicos) y queratometría topográfica (TMS-4, Tomey). El largo axial se midió y calculó utilizando biometría de inmersión (IOL Master 700, Carl Zeiss). Todas las biometrías ópticas fueron calculadas por optometristas matriculados. El cálculo del poder dióptrico esférico y cilíndrico de la LIO tórica, el eje de colocación de la LIO y el astigmatismo residual se realizó a través del calculador online de Hanita Toric VisTor, incluyendo el astigmatismo corneal posterior.

2. Se evaluaron las MAVC y MAVNC prequirúrgicas y posquirúrgicas a las seis semanas, utilizando el cartel de Snellen, el cual posteriormente fue convertido en unidades de logMAR, con el conversor online logMAR-Snellen.

Marcado del ojo

El marcado del ojo anterior a la inserción de la LIO tórica fue realizado en dos etapas: un marcado de referencia prequirúrgico e intraoperatoriamente marcando el eje recomendado para la colocación de la lente. El punto de referencia fue marcado en el ojo del paciente con un marcador de eje en horas 3 y 9 mientras el paciente estaba sentado en la lámpara de hendidura para prevenir la ciclorsión. El promedio de ciclorsión fue de 2-4 grados aproximadamente, aunque en algunos pacientes se documentó hasta 15 grados de ciclorsión¹⁰. Posteriormente el eje de la lente recomendada por la calculadora tórica en línea fue marcado en 2 puntos (separados por 180 grados) con la referencia del marcado preoperatorio.

Procedimiento quirúrgico

Todos los pacientes fueron sometidos a facoemulsificación convencional bajo anestesia local tópica, vía incisión de córnea clara de 2.2 mm temporal superior y la LIO tórica insertada en saco capsular. La lente fue rotada para alinearse con el eje calculado, posterior a la remoción de sustancia viscoelástica en cámara anterior. La posición de la LIO tórica y rotación fueron registradas respectivamente. Las cirugías las realizó

el mismo cirujano experimentado, con un astigmatismo inducido de 0.30 D.

Características de la lente utilizada

La lente utilizada para el estudio fue VisTor Toric de Hanita, monofocal de una sola pieza asférica con superficie tórica en plano anterior. La LIO está hecha de acrílico hidrofílico y copolímero con filtro UV. Presenta un diámetro total de 11 mm y diámetro óptico de 6 mm. No tiene hápticas sino un borde cuadrado continuo de 360° con angulación háptica de 0°. El índice refractivo es de 1.46 y se encuentra disponible en el mercado de 0.00 a +40.00 D de esfera, con intervalos de 0.50 D y en una corrección cilíndrica de +1.00 D hasta +10.00 D, con intervalos de 0.50 D.

Para realizar el estudio se revisaron los datos de los pacientes que se sometieron a la cirugía de cataratas con LIO tórica entre septiembre 2018 y septiembre de 2019, los cuales fueron recolectados con el programa Treelan (Buenos Aires, Argentina), función *Estadísticas*, y se seleccionaron los pacientes que cumplían con tales criterios. Los archivos reunidos fueron documentados en la página de recolección de documentos de Google Sheets (Google Drive 2018). Todos los datos reunidos se analizaron a través del *software* R-Medic¹¹. Las diferencias prequirúrgicas y posquirúrgicas se analizaron utilizando el test T y/o test de Wilcoxon dependiendo de si las muestras a comparar eran dependientes o independientes entre sí, y los resultados fueron expresados en media \pm desvío estándar y rango. Una *p* menor a 0,05 se consideró estadísticamente significativa.

Resultados

Un total de 22 cirugías con la LIO VisTor Hanita se realizó durante el período de estudio en las clínicas, de los cuales 19 cumplían con los criterios de inclusión. Sin embargo, tres ojos se perdieron en el seguimiento, por ende, se excluyeron del trabajo (n:16). Un total de 11 pacientes se incluyeron dentro de la muestra, correspondiente a 16 ojos respectivamente. La edad media de los pacientes fue de $67,7 \pm 4.9$ años (52-83).

Tabla 1. Agudeza visual y resultados refractivos pre y postoperatorios: comparación a las 6 semanas.

	Preoperatorio	6 semanas postoperatorio	P
	Media ± DS	Media ± DS	
MAVNC (logMAR)	0.58 ± 0.29	0.14 ± 0.11	<0.001
MAVC (logMAR)	0.24 ± 0.14	0.08 ± 0.09	<0.001
Astigmatismo (D)	2.38 ± 0.72	0.8 ± 0.39	<0.001

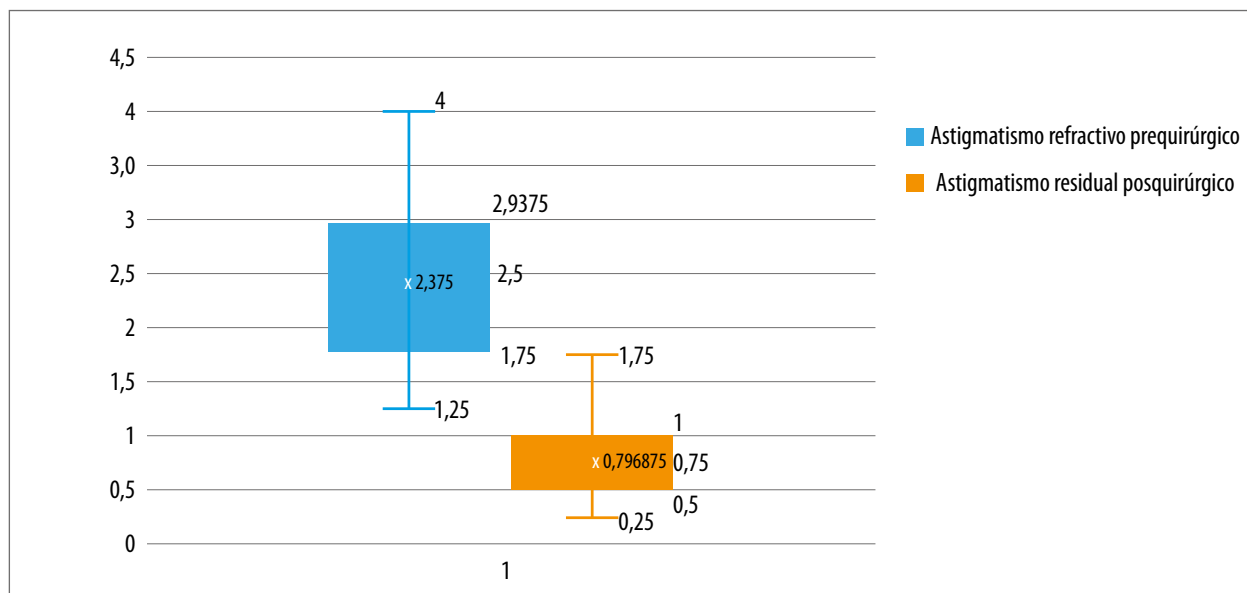


Figura 1. Distribución del astigmatismo refractivo pre y posquirúrgico residual a las 6 semanas tras el implante de LIO VisTor (Hanita Lenses). Resultados registrados en dioptrías (D). La reducción media del astigmatismo fue significativa.

La distribución de género fue del 63,6% correspondiente al sexo femenino (7 pacientes) y 36,4% del sexo masculino (4 pacientes). En términos de lateralidad de ojos intervenidos, 7 eran derechos y nueve eran izquierdos.

La tabla 1 muestra la media para los valores de MAVNC y MAVC preoperatorio y postoperatorio a las 6 semanas y astigmatismo (cilindro) prequirúrgico y residual. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores pre y posquirúrgicos, tanto de la AV como del astigmatismo ($p < 0,001$, test de Wilcoxon para muestras apareadas). Se demostró una reducción media

de la MAVNC logMAR de 0,44, una reducción media de MAVC logMAR de 0,16.

La figura 1 muestra la distribución del astigmatismo refractivo (cilindro) prequirúrgico y residual, con una media prequirúrgica de $2,38 \pm 0,72$ D (1,25-4). El 75% de los ojos presentaba 2,94 D de astigmatismo antes de la cirugía y 25% tenía 1,75 D respectivamente. El astigmatismo refractivo residual media fue de $0,8 \pm 0,39$ D (0,25-1,75), en el 75% se registró 1 D o menos, y 25% presentó 0,5 D o menos. La reducción media del astigmatismo fue de $1,58 \pm 0,65$ D ($p < 0,01$, test T).

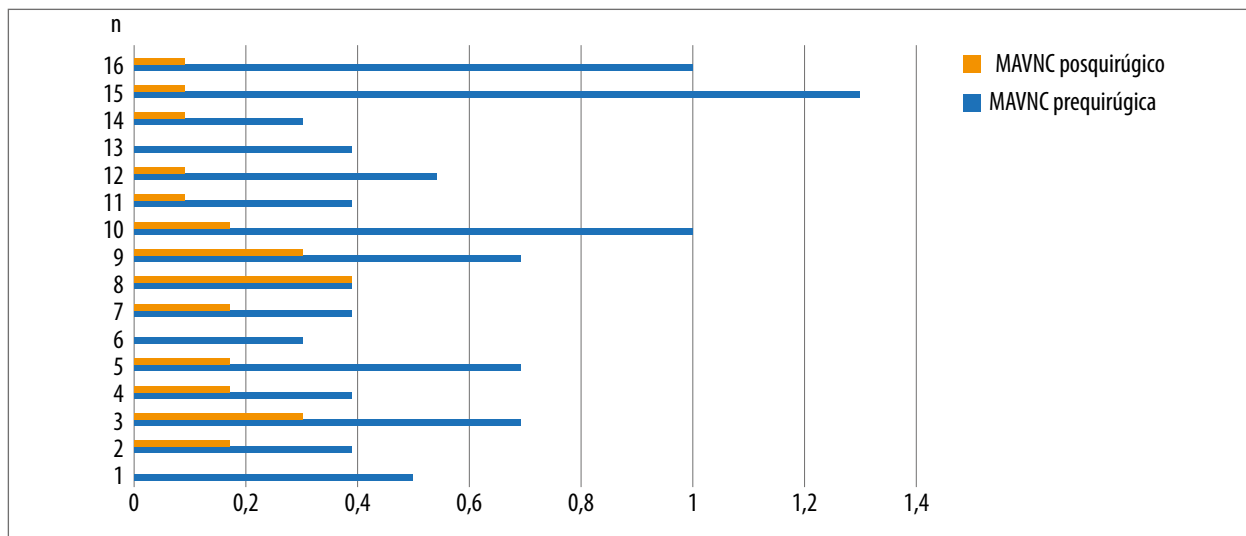


Figura 2. Comparación de mejor agudeza visual no corregida (MAVNC) pre y posquirúrgica a las 6 semanas. Resultados registrados en escala logMAR.

La figura 2 compara las MAVNC pre y posquirúrgicas respectivamente para cada uno de los ojos, con una máxima de AV según logMAR de 1,3 y mínima de 0,3 previo a la cirugía, y una máxima de AV de 0,39 y una mínima de 0 en el postoperatorio. En el grupo postoperatorio, 12 ojos (75%) adquirieron una MAVNC de 0,17 o más (que correspondería a 20/30 del cartel de Snellen) y 14 ojos (87,5%) lograron una MAVNC de 0,30 o más (20/40 según cartel de Snellen).

Se registró dentro de la MAVC una máxima AV logMAR de 0,54 y mínima de 0,09 prequirúrgica, y en el postoperatorio una máxima de 0,3 y una mínima de 0 (fig. 3). En términos de MAVC posquirúrgica, 15 ojos (93,75%) lograron una visión logMAR de 0,17 o más (20/30 correspondiente a cartel de Snellen) y 16 ojos lograron una visión logMAR de 0,3 o más (20/40 según cartel de Snellen).

Discusión

No se encontraron trabajos similares en la literatura con LIO VisTor Hanita, por lo que éste es el primer informe preliminar a corto plazo publicado sobre esa lente. Por ende se han comparado los resultados obtenidos con lentes de otros labora-

torios. Tanto las MAVC y MAVNC posquirúrgicas como el astigmatismo residual posquirúrgico fueron similares a otros ensayos, pero la reducción media del astigmatismo demostró ser mayor en este trabajo.

La MAVNC es un parámetro importante tanto para los pacientes como para los cirujanos para considerar en el resultado posquirúrgico de una cirugía refractiva. En nuestro estudio, 13 ojos (81,25%) lograron una MAVNC de 20/30 según Snellen o más (0,17 logMAR), 15 ojos (93,75%) una MAVNC de 20/40 o más, y 16 ojos (100%) lograron una MAVC de 20/50 o más. Miyake y colaboradores, que utilizaron LIO Acrysoft Toric en su estudio, obtuvieron una MAVC de 20/25 o más en 305 ojos (94,7%)¹². Bachernegg y colaboradores estudiaron el implante de una LIO Biflex T tórica monopeza y obtuvieron una MAVNC de 20/40 en 30 ojos (100%)⁶. Otro estudio de Chang y colaboradores, que utilizó una LIO acrílica tórica monopeza Staar TF/TL, obtuvo una MAVC de 20/40 o más en 92% de los ojos¹⁵. Sun implantó una LIO similar Staar TF en 130 ojos y logró una MAVC de 20/40 o más, correspondiente a 84% de la muestra¹⁶.

Los pacientes que se sometieron a la cirugía de cataratas en nuestra institución tuvieron un astig-

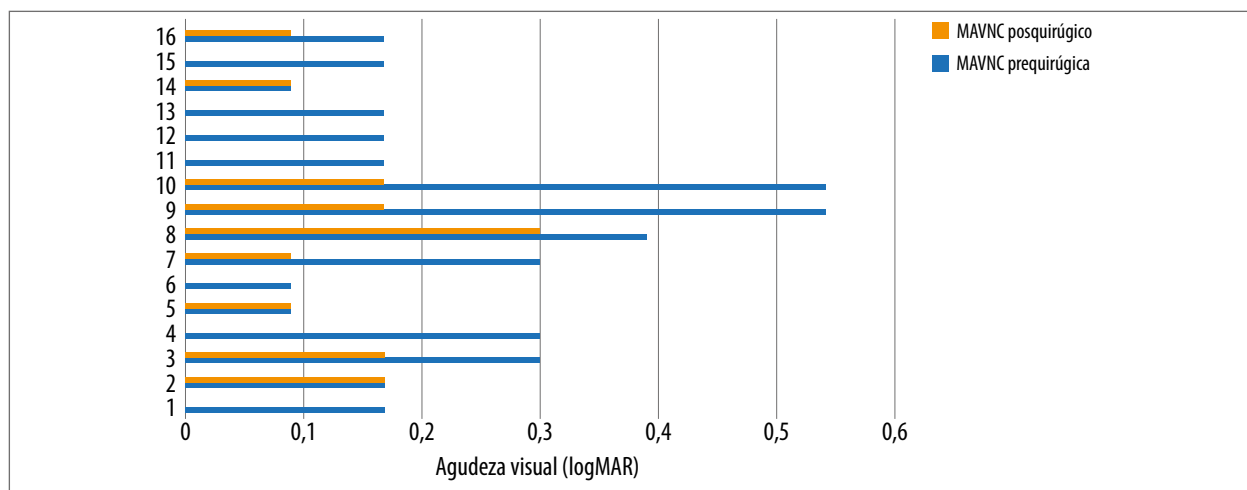


Figura 3. Comparación de mejor agudeza visual corregida (MAVC) pre y posquirúrgica a las 6 semanas. Resultados registrados en escala logMAR.

matismo refractivo residual media de $0,8 \pm 0,39$ D respectivamente. Sin embargo, en otros estudios que utilizaron LIO tóricas similares, como LIO Acrysoft IQ, se registraron astigmatismos refractivos residuales menores a 0,37 D por Alba Bueno y col.¹, 0,69 D por Miyake y col.¹² y 0,3 D por Zarranz-Ventura y col.¹³. Sí hubo un astigmatismo residual similar en el estudio de Hui Ruan que presentó un 0,81 D respectivamente, igual que en nuestro estudio¹⁴. Es importante destacar que si bien se registraron astigmatismos residuales menores en otros estudios, la reducción media del astigmatismo en nuestro trabajo fue mayor, de $1,58 \pm 0,65$ D ($p < 0,01$), es decir superior que en esos otros trabajos.

Basado en el número de pacientes que se habían sometido a cirugía de cataratas en nuestra institución en el período del estudio, un 27,3% presentaba astigmatismo corneal regular mayor a 1.0 D que justificaba una LIO tórica. Sin embargo, sólo un 41,5% (27 ojos) de esos pacientes se sometió a la colocación de LIO tórica, ya que el paciente debió asumir el costo de la LIO. De esas 27 cirugías, 22 se colocaron LIO VisTor.

Surgieron algunas limitaciones en el momento de realizar el estudio. El tiempo de seguimiento de los resultados es corto (6 semanas), el número de casos incluidos es bajo (22), no es un estudio comparativo, y además se incluyó un solo cirujano. Lo ideal sería evaluar a los pacientes más allá de las 6

semanas posquirúrgicas, ya que algunos pacientes con una refracción no satisfactoria pueden mejorar luego de meses^{9, 12-13} y al mismo tiempo se podría valorar la contracción capsular y su opacificación consecutiva con el tiempo. Asimismo se podrían evaluar los resultados en un estudio multicéntrico y con múltiples cirujanos con experiencia similar y un astigmatismo inducido semejante. Hay quienes aún utilizan la técnica de ingreso escleral en lugar de corneal y que fundamentan mejor control del astigmatismo refractivo posquirúrgico, aunque hoy en día se conocen las ventajas de la incisión por córnea clara: las heridas son auto-sellantes, inducen menor astigmatismo cuando cicatrizan, tienen riesgo mínimo de sangrado, el tiempo del procedimiento es menor y presentan menos complicaciones que el túnel escleral, ayuda a corregir astigmatismo corneal pre-existente y la recuperación visual es más rápida¹⁷⁻¹⁸. No se evaluó la estabilidad rotatoria de la LIO VisTor, que se sabe que influye directamente sobre el astigmatismo residual posquirúrgico y por ende, sobre la MAVNC y MAVC postoperatorias^{4, 6, 9}. A pesar de no haber calculado la orientación precisa de la LIO posquirúrgicamente, la relación entre el cilindro residual y el cilindro esperado calculado por el fabricante coincidió ampliamente. El estudio no fue diseñado para estudiar el equivalente esférico, solamente se evaluó el cilindro. Asimismo, en un

nuevo estudio se podría evaluar también la estabilidad rotacional de la lente y presentar resultados de los posibles cambios en el eje en controles posquirúrgicos a diferentes tiempos. Más allá de enfrentar limitaciones, el presente trabajo demostró resultados contundentes en una serie pequeña y a corto plazo de seguimiento.

En conclusión, podemos decir que la lente intraocular VisTor tórica, de Hanita, presentó resultados visuales satisfactorios posquirúrgicos y corrigió astigmatismo corneal preexistente, lo que constituye el primer trabajo científico publicado sobre esta lente. Su resultado refractivo y visual es comparable y similar con respecto de diferentes LIO de otros laboratorios. Los estudios futuros multicéntricos con muestras mayores y seguimiento a largo plazo deberán continuar estudiando la eficacia y la seguridad de esta lente en cirugía de catarata.

Referencias

- Alba-Bueno F, González S, Biarnés M, Cabot J. Functional and refractive results after one month of AcrySof toric intraocular lens implantation. *J Optom* 2011; 4: 63-68.
- Shimizu K, Misawa A, Suzuki Y. Toric intraocular lenses: correcting astigmatism while controlling axis shift. *J Cataract Refract Surg* 1994; 20: 523-526.
- Grabow HB. Intraocular correction of refractive errors. En: Kershner RM (ed.). *Refractive keratectomy for cataract surgery and the correction of astigmatism*. Thorofare: Slack, 1994, p. 79-115.
- Visser N, Bauer NJC, Nuijts RMMA. Toric intraocular lenses: historical overview, patient selection, IOL calculation, surgical techniques, clinical outcomes, and complications. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39: 624-637.
- Bauer NJC, deVries NE, Webers CAB *et al*. Astigmatism management in cataract surgery with the AcrySof toric intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34: 1483-1488.
- Bachernegg A, Ruckl T, Riha W, Grabner G, Drexl AK. Rotational stability and visual outcome after implantation of a new toric intraocular lens for the correction of corneal astigmatism during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39: 1390-1398.
- Farooqui JH, Koul A, Dutta R, Shroff NM. Management of moderate and severe corneal astigmatism with AcrySof® toric intraocular lens implantation: our experience. *Saudi J Ophthalmol* 2015; 29: 264-269.
- Rosen ES. Refractive aspects of cataract surgery. En: Yanoff M, Duker JS. *Ophthalmology*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2014, p. 365-367.
- Zuberbuhler B, Signer T, Gale R, Haefliger E. Rotational stability of the AcrySof SA60TT toric intraocular lenses: a cohort study. *BMC Ophthalmol* 2008; 8: 8.
- Swami AU, Steinert RF, Osborne WE, White AA. Rotational malposition during laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2002; 133: 561-562.
- Mangeaud A, Elías Panigo DH. R-Medic: un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. *Methodo (Córdoba, Arg)* 2018; 3: 18-22.
- Miyake T, Kamiya K, Amano R *et al*. Long-term clinical outcomes of toric intraocular lens implantation in cataract cases with preexisting astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40: 1654-1660.
- Zarranz-Ventura J, Moreno-Montañés J, González-Jáuregui JCY *et al*. Implante de lentes intraoculares tóricas Acrysof en cirugía de la catarata. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2010; 85: 274-277.
- Ng HR, Goh CH, Ngim YS, Juliana J. Evaluation of visual outcomes after toric intraocular lens implantation. *Med J Malaysia* 2017; 72: 356-359.
- Chang DF. Comparative rotational stability of single-piece open-loop acrylic and plate-haptic silicone toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34: 1842-1847.
- Sun XY, Vicary D, Montgomery P, Griffiths M. Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology* 2000; 107: 1776-1781.
- Bar-Sela SM, Spierer A. Astigmatism outcomes of scleral tunnel and clear corneal incisions for congenital cataract surgery. *Eye (Lond)* 2006; 20: 1044-1048.
- Al Mahmood AM, Al-Swailem SA, Behrens A. Clear corneal incision in cataract surgery. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2014; 21: 25-31.